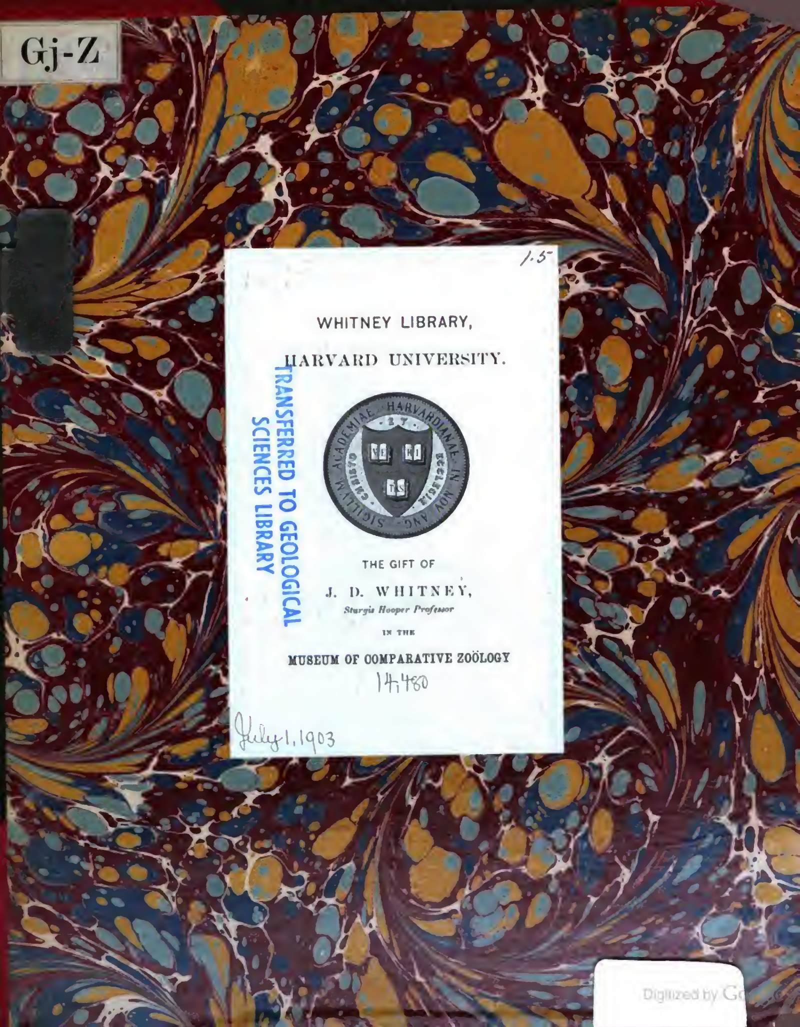
No.	Namen der Knappschaftsvereine	Auf ein Vereins-																	
		Activa			Passiva			an laufenden Beiträgen									der etatsmässigen Einnahme		
								der ständigen Mitglieder			der unständigen Mitglieder			der Werks-Eigenthümer					
		Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf
	A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.																		
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein .	54	23	3	—	—	—	3	—	5,7	2	17	6,0	4	14	7,8	10	23	8,1
2.	Niederschlesischer - .	24	—	6	—	—	1,8	2	14	8,9	1	23	0,8	4	12	4,6	9	22	1,0
3.	Muskauer - .	23	5	2	—	—	—	1	22	11,8	1	13	9,9	3	6	9,7	6	25	10,0
4.	Fürstlich Plesser - .	10	10	10	—	—	—	3	1	1,8	1	15	7,4	4	7	7,9	9	5	11,5
	Summe A. . .	46	13	9	—	—	0,1	2	26	4,3	2	10	7,7	4	13	8,8	10	14	3,2
	B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.																		
1.	Neupreussischer Knappschaftsverein .	36	11	3	2	7	4	1	6	6	1	17	10	2	26	—	6	18	11
2.	Saalkreiser - .	39	19	5	—	—	—	4	—	3	1	2	3	5	10	5	12	1	10
3.	Halberstädter - .	59	28	1	—	—	—	2	26	6	2	17	—	5	8	1	12	6	4
4.	Brandenb.-Pommerscher Knappschaftsv.	52	4	9	—	5	11	—	27	9	1	26	7	2	13	7	6	1	10
5.	Niederlausitzer Knappschaftsverein . .	39	2	4	4	3	3	2	7	11	2	7	6	2	6	2	8	8	7
6.	Mansfeld'scher . .	26	6	11	1	4	—	4	20	9	1	23	4	6	13	10	14	6	2
7.	Erfurter . .	137	19	1	—	5	5	4	2	8	1	2	1	5	5	2	15	28	10
8.	Stolberger . .	41	25	9	—	—	—	5	27	8	1	27	10	7	22	11	16	18	6
9.	Rüdersdorfer . .	43	5	11	—	—	—	3	11	11	1	21	5	5	1	11	11	21	8
10.	Lauchhammer'scher . .	24	19	3	—	20	—	4	24	10	—	17	7	2	21	—	9	7	10
11.	Tangerhütter - . .	12	25	11	—	—	—	5	3	9	—	27	—	3	—	5	9	14	7
12.	Berliner - . .	29	25	11	—	—	—	12	12	7	—	23	3	13	11	1	28	28	11
13.	K.-V. der Werke am Finowkanal . .	102	28	8	—	—	—	8	28	—	—	—	—	8	28	—	22	11	6
14.	Schönebecker Knappschaftsverein . .	58	28	8	—	—	—	12	23	8	—	27	6	14	8	6	30	4	1
15.	Dürrenberger - . .	101	28	9	—	—	—	12	20	11	—	19	9	15	27	—	32	18	6
16.	Artern'scher - . .	106	4	—	—	—	—	9	22	1	—	10	5	12	1	8	25	23	—
17.	K.-V. der Saline Halle	547	3	3	—	—	—	17	18	5	1	19	7	10	11	2	45	27	4
18.	Thüringer Knappschaftsverein . . .	98	7	5	44	22	6	1	15	2	—	—	—	—	9	1	6	27	6
	Summe B. . .	42	12	11	1	8	9	5 Thlr. 13 Sgr. — Pf.						5	2	5	11	28	8
	C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.																		
1.	Märkischer Knappschaftsverein . . .	30	25	2	—	13	5	3	9	8	3	4	9	3	6	7	10	9	9
2.	Essen-Werden'scher Knappschaftsverein	30	17	8	—	8	1	3	27	8	2	1	6	4	25	9	11	16	4
3.	Mülheimer Knappschaftsverein . . .	32	26	7	—	—	—	4	4	6	1	26	9	4	—	—	10	27	5
4.	Ibbenbürener - . . .	49	16	8	—	—	—	4	27	3	—	20	3	5	8	11	12	9	7
5.	Borgloh-Oeseder - . . .	27	9	3	—	—	—	3	22	8	1	10	11	4	13	2	10	20	7
6.	Piesberger - . . .	34	16	11	—	15	4	8	17	1	1	4	5	4	18	—	15	15	7
7.	Minden-Ravensberger Knappschaftsv. .	251	25	3	—	—	—	2	2	7	3	5	5	2	13	3	10	12	11
8.	Altenbekener Knappschaftsverein . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.	Königsborner - . .	14	28	8	—	—	—	9	12	10	—	12	11	28	23	11	39	28	2
10.	Neusalzwerker - . .	—	—	—	—	—	—	10	7	6	—	—	—	78	25	9	89	16	2
11.	Rothenfelder - . .	356	26	3	—	—	—	2	23	5	—	—	—	12	27	1	30	7	7
12.	Salzkottener - . .	18	26	4	—	11	8	3	16	9	—	—	—	1	23	5	6	14	8
13.	Gottesgabener - . .	16	28	7	—	—	—	1	8	7	1	25	11	1	17	3	4	26	7
14.	Sassendorfer - . .	90	21	4	1	27	—	3	4	—	—	4	10	3	8	9	10	14	9
15.	Georg-Marienhütter Knappschaftsv. . .	76	6	2	—	—	—	2	29	9	4	—	10	3	15	—	11	18	9
														3	27	1	10	28	4
														14	5	10	38	2	4
														3	2	5	9	10	5
														9	16	6	20	21	6
														4	25	3	21	25	3
														4	21	1	18	13	5
														2	14	5	7	5	9
														4	24	2	13	26	2
														3	28	2	13	16	—
														4	8	5	14	24	2
10.	Meinerzhagener -	58	9	9	—	—	—	4	21	10	8	7	3	6	14	8	23	6	10
11.	Brühler -	78	—	5	—	—	—	3	4	2	2	—	9	5	5	9	15	27	9
12.	Eifel-Knappschaftsverein	22	6	5	—	—	—	3	2	5	7	3	7	5	2	9	16	5	10
13	Quinter Knappschaftsverein	9	14	2	—	2	6	5	21	8	2	7	8	4	29	8	12	22	3


Gj-Z
1.5
WHITNEY LIBRARY,
HARVARD UNIVERSITY.
TRANSFERRED TO GEOLOGICAL
SCIENCES LIBRARY
THE GIFT OF
J. D. WHITNEY,
Sturgis Hooper Professor
IN THE
MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY
14,480
July 1, 1903



ZEITSCHRIFT

FÜR DAS

BERG- HÜTTEN- UND SALINEN-WESEN

Berichtigungen.

In der, in 5. Lieferung des XX. Bandes der Zeitschrift für das Berg- Hütten- und Salinen-Wesen veröffentlichten Abhandlung des Herrn W. Riehn zu Clausthal: „Ueber Berechnung der Förderdrahtseile und der Seilkörbe" haben sich die folgenden Fehler gefunden um deren nachträgliche Berichtigung gebeten wird:

Seite 239, Tab. 1, Reihe 2 lies: Drahtdicke statt Drahtseildicke.

- 244, Formel 8, Zeile 2 v. o. lies: $\sqrt{\frac{g}{a}}$ statt $\sqrt{\overline{\frac{g}{a}}}$
- 256, Zeile 15, v. u. lies: Ungleichförmigkeit der Bewegung statt der Seile.
- 265, Formel 47 und in der vorhergehenden Formel lies: $(L + 2\,T)^2 \sin\alpha$ statt $(L + 2\,T) \sin\alpha$.
- 267, Zeile 19, v. o. lies: $(R/r)^2 - 1$ statt $(R/r) - 1$.
- 270, Zeile 11 v. o. in der Formel für $\frac{r^2\,\pi}{d_1\,tg\,\alpha}$ lies: $\left(\frac{d^2\,\pi\,\gamma}{4}\right)^2 H$ statt $\left(\frac{d_2\,\pi\,\gamma}{4}\right) H$.
- 284, Zeile 9 u. 10 v. u. lies: 1248 Kil. statt 1248 m.
  1170 Kil. statt 1170 m.


BERLIN
VERLAG VON ERNST & KORN
(GROPIUS'SCHE BUCH- UND KUNSTHANDLUNG)
1872.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS

BERG- HÜTTEN- UND SALINEN-WESEN

IN DEM

PREUSSISCHEN STAATE

HERAUSGEGEBEN

IN DEM MINISTERIUM FÜR HANDEL GEWERBE UND ÖFFENTLICHE ARBEITEN

ZWANZIGSTER BAND

MIT XIX TAFELN UND XXXXV IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN

BERLIN
VERLAG VON ERNST & KORN
(GROPIUS'SCHE BUCH- UND KUNSTHANDLUNG)
1872.

INHALT.

A. Verwaltung.

Personalien.

Gesetze, Verordnungen, Ministerialerlasse und Verfügungen.

B. Abhandlungen.

C. Literatur.

Im Laufe dieses Jahres wird als besondere Beilage zu der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen ein Werk über **Wasserhaltungsmaschinen** herausgegeben werden, welches in ähnlicher Weise, wie das von Kley verfasste Werk über die Woolf'schen Wasserhaltungsmaschinen der Grube Altenberg, folgende Maschinen behandeln wird:

1. eine doppeltwirkende eincylindrige Balanciermaschine auf den Dechenschächten der Steinkohlengrube Heinitz bei Saarbrücken;
2. eine einfach wirkende Woolf'sche Balanciermaschine derselben Anlage;
3. eine doppelt und direct wirkende Woolf'sche Maschine auf dem Tiefbau der fiscalischen Kalksteinbrüche zu Rüdersdorf;
4. eine rotirende Woolf'sche Balanciermaschine auf der Ferdinandgrube bei Kattowitz.

Der Atlas wird in etwa 15 Tafeln im doppelten Format des Atlasses der 1. Lief. der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen Jahrg. XX die Dispositionen und alle Details der erwähnten Maschinen und der Schachtpumpen, der zugehörige Text in 16—20 Bogen im Format des Textes dieser Zeitschrift die Beschreibung und Angabe über Betriebsresultate und Anlagekosten enthalten.

Die Redaction des Werkes nach amtlichen Materialien hat der Docent der Mechanik und Maschinenlehre bei der Königl. Bergacademie in Berlin, Professor Hörmann, übernommen.

Den Abonnenten dieser Zeitschrift soll das Werk zum Preise von 3 Thlr. geliefert werden, wenn dieselben ihre Bestellung bis zum 1. August d. J. durch Ausfüllung des beigedruckten Schemas und Einzahlung des Betrages bei der Verlagsbuchhandlung Ernst & Korn in Berlin bewirken, welche von der unterzeichneten Redactions-Commission mit der Uebersendung des Werkes beauftragt werden wird.

Nach dem Erscheinen wird dasselbe dem buchhändlerischen Vertriebe zu dem Preise von 5⅓ Thlr. übergeben werden.

Die Redactions-Commission
der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen.

Der Unterzeichnete subscribirt hierdurch bei der Verlagsbuchhandlung von **Ernst & Korn** in **Berlin** unter Beifügung des Betrages von 3 Thlr.

ein Exemplar des als Beilage zu der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen angekündigten Werkes über Wasserhaltungsmaschinen.

Name und Stand: ______________________

Wohnort: ______________________

Zeitschrift für das Berg- Hütten- und Salinenwesen.

XX. Band.

A. Verwaltung.

Personal der Königlich Preussischen Bergwerksverwaltung.

(Am 1. April 1872).

Chef:

Se. Exc. Hr. Graf *von Itzenplitz*, Staatsminister und Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten ✠1. ✠1 mit dem Emaillebande des Rothen Adler Ordens m. Eichenlaub. ✠. ✠2. (a.w.B.) (B. L. 1.) (S. C. 1.) (Oe. L. 1.) (P. C. 1.) (R. W. A.) (R. A. 1.) (R. St. 1.) (Br. H. L. 1.) (S. E. H. 1.).*)

Ministerial-Abtheilung für das Berg- Hütten- und Salinenwesen.

(I. Abth. im Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.)

Director.

Hr. *Krug von Nidda*, Oberberghauptmann ✠2 m. St. ✠. (H. A. B. 2a.).

Vortragende Räthe.

Hr. *Redtel*, Geheimer Oberbergrath ✠4.
- *Bendemann*, desgl. ✠3.
- *Lindig*, Geheimer Bergrath ✠3.
- Freiherr *von der Heyden-Rynsch*, desgl.

Baubeamter.

Hr. *Kind*, Oberberg- und Baurath ✠4.

Hülfsarbeiter.

Hr. *Hauchecorne*, Bergrath, commiss. (s. Berg-Akademie).
- Dr. *Wedding*, Bergrath, commiss. (s. Berg-Akademie).
- *von Detten*, Bergassessor, commiss. (s. Bibliothek).

Geh. Secretariat.

Hr. *Fr. Schmitz*, Rechnungsrath, Geheimer exp. Bergsecretair ✠4.

Geh. Calculatur.

Hr. *Fischer*, Rechnungsrath, Calculaturvorsteher ✠4.
- *G. Schmitz*, Geh. Calculator.
- *Tischmeyer*, desgl.
- *Siebel*, desgl
- *Schröter*, desgl.

Geh. Registratur.

Hr. *Krüger*, Kanzleirath, Registraturvorsteher ✠4.
- *Klemann*, Kanzleirath ✠4.
- *Brunn*, Geh. Registrator.

Geh. Kanzlei.

Hr. *Braune*, Geheimer Kanzleiinspector (EW) 3. HzM.
- *Friedrich*, Geh. Kanzleisecretair (EW) 3. HzM.
- *Schauer*, desgl. (EW) 3. HzM.
- *Boettcher*, desgl.
- *Klingelstein*, desgl. (EW) 3.

Oberberghauptmannschaftliche Kasse.

Hr. *Elitzsch*, Geheimer Rechnungsrath, Rendant ✠3.

Bibliothek.

Vorstand: Hr. *Hauchecorne*, Bergrath.

Custos: Hr. *von Detten*, Bergassessor, commissar.

Unmittelbares Ressort der I. Abtheilung.

Die Bergakademie zu Berlin.

Director: Hr. *Hauchecorne*, Bergrath ✠2. a. w. B.

Lehrer: Hr. *Kerl*, Professor (H. E. A. 2a.) (I. K. R.).
- Dr. *Wedding*, Bergrath (S. N. 3.).
- Dr. *Finkener*, Professor.
- *Hörmann*, desgl.
- *Rhodius*, Markscheider, commiss.

*) Erklärung der Abkürzungen für die Orden und Ehrenzeichen:

a. Königl. Preussische. (✠) Rother Adler, (m. St.) mit Stern, (m. Schw.) mit Schwertern, (✠) mit Eichenlaub, (✠) mit Schleife, (✠) Kronenorden, (m. Schw.) mit Schwertern, (✠) Ritterkreuz des K. Hausordens von Hohenzollern, (✠) Eisernes Kreuz, (a. w. B.) am weissen Bande, (✠ ✠) Johanniterorden, Rechtsritter, Ehrenritter, (○ A.) Allgem. Ehrenzeichen, (⊙ R.) Rettungsmedaille, (EW 1. 2. 3.) Dienstauszeichnung 1. 2. 3. Klasse, (⊙) Militair-Ehrenzeichen 1. Klasse, (○) Militair-Ehrenzeichen 2. Kl., (HzM.) Hohenzollernsche Medaille.

b. Fremde Orden. (H. A. B 1. 2a. 2. 3. 4.) Herzogl. Anhaltinischer Gesammthausorden Albrechts des Bären, Grosskreuz, Commandeur erster Klasse (mit dem Stern), Commandeur zweiter Klasse, Ritter erster Klasse, Ritter zweiter Klasse (mit Schwertern). — (G. B. Z. L. 1. 2a 2. 3.) Grossherzogl. Badischer Zähringer Löwenorden, Grosskreuz, Commandeur erster Klasse, Commandeur zweiter Klasse, Ritter. — (B. L. 1. 2a. und b. 3. 4.) Königlich Belgischer Leopoldorden, Grosskreuz, Grossofficier, Commandeur, Officier, Ritter. — (Br. H. L. 1. 2a. und b. 3. 4.) Herzogl. Braunschweigischer Orden Heinrichs des Löwen, Grosskreuz, Commandeur erster Klasse, Commandeur zweiter Klasse, Ritter, Inhaber des Verdienstkreuzes erster Klasse. — (F. E. L. 1. 2. 3. 4 5.) Französischer Orden der Ehrenlegion, Grosskreuz, Grossofficier, Commandeur, Officier, Ritter. — Hannoversche: (H. E. A. 1. 2a.) Ernst-August-Orden, Grosskreuz, Commandeur —, (H. G. 1. 2a. und b. 3. 4.) Guelphen-Orden, Grosskreuz, Commandeur erster, Commandeur zweiter Klasse, Ritter dritter, Ritter vierter Klasse —, (H. g. V. M.) Goldene Verdienstmedaille, (H. s. V. M.) Silberne Verdienstmedaille, (H. A. E. Z.) Allgemeines Ehrenzeichen — (I. K. R.) Ritterkreuz des Ordens der Italienischen Krone. — (L. E. K. 1. 2. 3.) Ehrenkreuz des Fürstl. Lippeschen Gesammthauses. — (N. A. 1. 2a. 2b. 3. 4 [m. Schw.]) Nassauischer Militair- und Verdienstorden Adolphs von Nassau, Grosskreuz, Comthur erster Klasse, Comthur zweiter Klasse, Ritter, Inhaber vierter Klasse (mit Schwertern). — (Oe. L. 1. 2. 3.) Kaiserl. Königl. Oesterr. Leopoldorden, Grosskreuz, Commandeur, Ritter. — (O. V. 1. 2a. 2. 3. 4.) Grossherzogl. Oldenburgischer Haus- und Verdienstorden des Herzogs Peter, Friedrich Ludwig, Grosskreuz, Grosscomthur, Comthur, Ritter erster Klasse, Ritter zweiter Klasse. — (P. C. 1. 2. 3.) Königlich Portugiesischer Christusorden, Grosskreuz, Commandeur, Ritter. — Kaiserl. Russische: (R. A. 1. 2. 3. 4.) St. Annen —, (R. W. A.) Weisser Adler —, (R. St. 1. 2. 3.) St. Stanislausorden. — (S. E. H. 1. 2a. und b. 3. 4.) Sachsen-Ernestinischer Hausorden, Grosskreuz, Commandeur erster, zweiter Klasse, Ritter, Inhaber des silbernen Verdienstkreuzes (resp. der silbernen Verdienstmedaille). — (G. S. F. 1. 2a. 2. 3. 4.) Grossherzogl. Sächsischer Hausorden der Wachsamkeit oder vom weissen Falken, Grosskreuz, Commandeur I. Klasse (mit dem Stern), Commandeur 2. Klasse, Ritter erster Klasse, Ritter zweiter Klasse. — (S. E. K. 1. 2. 3.) Fürstl. Schwarzburgsches Ehrenkreuz. — (S. N. 1. 2. 3.) Königlich Schwedischer Nordsternorden, Commandeur des Grosskreuzes, Commandeur, Ritter. — (S. C. 1. 2. 3.) Königlich Spanischer Orden Carls III., Grosskreuz, Commandeur, Ritter. — (T. M. 1. 2. 3. 4. 5.) Grossherrl. Türkischer Medschidieorden. — (W. K. 1. 2. 3.) Königl. Württembergischer Kronenorden, Grosskreuz, Commandeur, Ritter. — Die Nummern zeigen die Klassen an.

Provinzialbehörden.

I. Das Oberbergamt zu Breslau.

Director: Hr. Dr. *Serlo*, Berghauptmann ✠3. (F.E.L 5.) (O. V. 3.) (W. K. 3.).
Mitglieder: Hr. Dr. *Schwarze*, Oberbergrath ✠4. HzM.
- *Lindig*, Geh Bergrath ✠4.
- Dr. *Runge*, Oberbergrath.
- *Gedike*, desgl. ✠2. a. w. B.
- *Baeumler*, desgl. HzM.

Hülfsarbeiter: Hr. *von Tschepe*, Bergrath HzM.

Oberbergamts-Secretaire.

Hr. *Hartmann*, Kanzleirath.
- *Funcke* EW3. HzM.
- *Klöber*.
- *Faber*.

Hr. *Erbs*, Rechnungsrath.
- *Pattloch*.
- *Kneisel*.
- *von Marbach*.

Oberbergamts-Assistenten.

Hr. *Walther* EW3. HzM.
- *Kundt*.

Hr. *Wilum*.
- *Langner*.

Kanzleibeamte.

Hr. *Rotter*, Kanzleiinspector EW3.
- *Grossmann*, Kanzlist EW3.
- *Grunert*, desgl EW3. HzM.
- *Müller*, desgl. EW3. HzM.

Kassenbeamte.

Hr. *von Marbach*, Rendant (s. Secretaire).
Hr. *Wilum*, Controleur (s. Assistenten).

Bezirksbaubeamter.

Hr. *Flügel*, Bauinspector zu Gleiwitz.

Bergrevierbeamte.

Hr. *Kühnemann*, Bergmeister zu Nicolai.
- *Zimmermann*, desgl. zu Waldenburg HzM.
- *Kapuscinski*, desgl. zu Tarnowitz ✠4. HzM.
- *Sponer*, desgl. zu Ratibor.
- *Schneider*, desgl. zu Beuthen O/S.
- *Moecke*, desgl. zu Kattowitz.
- *O. Schmidt*, desgl. zu Görlitz.
- *Lobe*, desgl. zu Königshütte.
- *Wiester*, desgl. zu Waldenburg.
- *von Dücker*, desgl. zu Neurode ⊙R.

Bezirksmarkscheider.

Hr. *Hörold*, Oberbergamts-Markscheider ✠4.

Markscheider.

Hr. *Young*, conc. Markscheider zu Kattowitz.
- *Penkert*, desgl. zu Tarnowitz.
- *Schweidtal*, desgl. zu Grünberg.
- *Wolff*, desgl. zu Rossberg bei Beuthen O/S.
- *Güntzel*, desgl. zu Hermsdorf bei Waldenburg.
- *Olbrich*, desgl. zu Waldenburg.
- *Sage*, desgl. zu Beuthen O/S.

Hr. *Mebert*, conc. Markscheider zu Ratibor.
- *Jahns*, desgl. zu Petrzkowitz.
- *Hauck*, desgl. zu Nicolai.
- *Sachs*, desgl. zu Zabrze.
- *Grossmann*, desgl. zu Altwasser.
- *Dahms*, desgl. zu Tarnowitz.
- *Gäbler*, desgl. zu Myslowitz.
- *Sabarth*, desgl. zu Königshütte.
- *Boehnisch*, desgl. zu Beuthen a. d. O.
- *Aust*, desgl. zu Königshütte.

Von diesem Oberbergamte ressortiren:

1. Die Berginspection zu Tarnowitz.

(Für die Friedrichsgrube.)

Director: Hr. *Nehler*, Bergrath ✠4.
Factor: Hr. *Golombek*, Oberschichtmeister HzM.
Schichtmeister: Hr. *Kutzer*, Secretair.
Assistent: Hr. *Preissner*, Schichtmeistergehülfe.

2. Die Berginspection zu Königshütte.

(Für die Königsgrube.)

Director: Hr. *Meitzen*, Bergrath ✠3. HzM.
Inspector: Hr. *Kreuschner*, Berginspector ✠2. a. w. B.
Factoren: Hr. *Harnisch*, Oberschichtmeister ✠4.
- *Pyrkosch*, Oberschichtmeister.

Schichtmeister: Hr. *Labes*, Schichtmeister EW3. HzM.
- *Schwarz*, desgl.
- *Wolff*, Secretair.

Assistenten: Hr. *Wilking*, Schichtmeistergehülfe.
- *Langner*, desgl.

3. Die Berginspection zu Zabrze.

(Für die Königin-Louisegrube und den Hauptschlüsselstolln.)

Director: Hr. *Broja*, Bergrath.
Factor: Hr. *Hoffmann*, Schichtmeister.
Schichtmeister: Hr. *Knetschowsky*, Schichtmeister.
- *Löhnert*, Secretair.
- *Dondorff*, desgl.

Assistenten: Hr. *Habich*, Schichtmeistergehülfe.
- *Puschmann*, desgl.

4. Das Hüttenamt zu Friedrichshütte.

Director: Hr. *Teichmann*, Bergrath ✠4.
Inspector: Hr. *Liebeneiner*, Hütteninspector.
Factor: Hr. *Bittner*, Rendant.
Secretair: Hr. *Gerhard*, Hüttenmeister.

5. Das Hüttenamt zu Gleiwitzerhütte.

Director: Hr. *Jüngst*, Hüttendirector.
Inspectoren: Hr. *Flügel*, Bauinspector (s. Oberbergamt).
- *Petzeld*, Hütteninspector ✠4.
- *Wiebmer*, desgl.
Factoren: Hr. *Sladczyk*, Kassenrendant.
- *Martini*, Hüttenfactor.
- *Jaeckel*, Productenverwalter
Secretaire: Hr. *Tix*, Buchhalter EW3. HzM.
- *Walter*, Hüttenmeister.
- *Thomassek*, Secretair.
Assistent: Hr. *Kolodzie*, Assistent.

6. Das Hüttenamt zu Malapane.

Director: Hr. *Paul*, Bergrath ✠3.
Inspectoren: Hr. *Schnackenberg*, Hütteninsp. ✠4. ✠2. HzM.
- *Kestermann*, desgl.

Factor: Hr. *Wirsieg*, Kassenrendant.
Secretair: Hr. *Zander*, Maschinenmeister.

7. Das Hüttenamt zu Wondolleck.

(Unter Aufsicht der Regierung zu Gumbinnen.)

Director: Hr. *Kreyher*, Hüttenwerksdirector ✠4.
Secretair: Hr. *Bobrzyk*, Secretair.

8. Die Bergschulen.

a. Bergschule in Tarnowitz.

Hr. *Nehler*, Bergrath (s. Berginspection zu Tarnowitz).
- *Grundmann*, Lehrer.
- *Ast*, desgl.

b. Bergschule in Waldenburg.

Hr. *Schütze*, Bergmeister.

9. Bergassessoren, Referendarien und Eleven.

Assessoren.

Hr. *Otto Taeglichsbeck* (30. Jan. 1867).
- *Otto Junghann* (25. Juni 1867) ✠2.
- *Alfred Frief* (13. Juli 1867), com. Eichungsinspector zu Breslau.
- *Alexand. Moecke* (15. Juli 1867).
- *Bruno von Sobbe* (29. Novbr. 1867).
- *Oscar Hoffmann* (28. Jan. 1868) ✠2. (G. S. F. 4).
- *Paul Maetschke* (18. Oct. 1868).
- *Carl Sachse* (9. März 1869).

Hr. *Friedr. Bernhardi* (14. Aug. 1869).
- *Heinr. Schoepke* (23. Novbr. 1869).
- *Richard Schreiber* (23. Nvbr. 1869).
- *Edm. Weissleder* (31. Decbr. 1869) ✠2.
- *Otto Lucke* (13. Januar 1870).
- *Victor Schubert* (11. April 1870) ✠2. O.
- *Reinh. Scheibke* (24. Juni 1870).
- *Paul Pietsch* (27. Juni 1870).
- *Carl Kühn* (18. Novbr. 1870).

Referendarien.

Hr. *Herm. Ganzel* (25. Mai 1867) ✠2. (G. S. F. 4).
- *Gustav Wolf* (7. Septbr. 1868).
- *Wilh. Schulz* (24. Novbr. 1868).
- *Robert Wabner* (3. Febr. 1869).

Eleve, welcher die Prüfung nach den Vorschriften vom 3. März 1856 abgelegt hat.

Hr. *Johannes Sabarth*, B. (15. Spt. 1862).

II. Das Oberbergamt zu Halle.

Director: Hr. Dr. *Huyssen*, Berghauptmann ✠4 (H. A. B. 2.).
Mitglieder: Hr. *Credner*, Geh. Bergrath ✠4 (H. G. 3.) (S. E. H. 3.).
- *Dunker*, Oberbergrath.
- *Cramer*, desgl. ✠4.
- *Fleckser*, desgl. ✠4.
- *von Rohr*, desgl.
Hülfsarbeiter: Hr. *Mende*, Bergrath z. D., commissar.
- *Richter*, Bergassessor.

Oberbergamts-Secretaire.

Hr. *Illgen*, Kanzleirath.
- *Erfmann*, Rechnungsrath Hz. M.
- *Löw*.
- *Rese*.

Hr. *Bäumler*.
- *Pistorius*.
- *Nehmiz*.
- *Kühne* EW3.

Oberbergamts-Assistenten.

Hr. *Herrmann*.
- *Brauer*.
- *Köhler*.

Kanzleibeamte.

Hr. *Brinner*, Kanzleiinspector EW3. HzM.
- *Döltz*, Kanzleisecretair.
- *Felgner*, Kanzlist EW3. HzM.

Kassenbeamte.

Hr. *Erfmann*, Rendant (s. Secretaire).
- *Kühne*, Controleur (s. Secretaire).

Bezirksbaubeamte.

Hr. *Schwarz*, Bauinspector zu Schönebeck ✠4.
- *Oesterreich*, Baumeister zu Dürrenberg.

Bergrevierbeamte.

Hr. *von Minnigerode*, Bergrath zu Halberstadt.
- *Leist*, desgl. zu Eisleben.
- *Birnbaum*, desgl zu Magdeburg.
- *Spengler*, Bergmeister zu Zeitz.
- *Riehn*, desgl. zu Stolberg.
- *Kühne*, desgl. zu Guben.
- *von Gellhorn*, desgl. zu Neustadt-Eberswalde.

Hr. *Weiss*, Bergmeister zu Fürstenwalde.
- *Unger*, desgl. zu Dürrenberg Hz M.
- *Hecker*, desgl. zu Halle für das Revier Westlich-Halle.
- *Neitsch*, desgl. zu Halle für das Revier Östlich-Halle Hz M

Hülfsarbeiter beim Revierdienst.

Hr. *Voigtmann*, Hüttenfactor z. D., Hülfsarbeiter zu Halberstadt.
- *Köhr*, Secretair zu Halle, commissar.
- *Böhne*, Bureauassistent zu Guben, commiss.

Bezirksmarkscheider.

Hr. *Brathuhn*, Oberbergamts-Markscheider.
- *Ziervogel*, desgl.

Markscheider.

Hr. *Petri*, Markscheider zu Fürstenwalde.
- *Liebenam*, desgl. zu Eisleben.
- *Bock*, desgl. zu Aschersleben.
- *von Cölln*, desgl. zu Frankfurt a. d. O.
- *Immeckenberg*, desgl. zu Weissenfels.
- *Kirchhoff*, desgl. zu Halberstadt
- *Käferstein*, desgl. zu Guben.
- *Stolze*, desgl. zu Halle.
- *Aschenborn*, desgl. zu Luckau.
- *Spengler*, desgl. zu Zeitz.

Von diesem Oberbergamte ressortiren:

1. Die Berginspection zu Rüdersdorf.

Director: Hr. *Niedner*, Bergrath.
Factoren: Hr. *Lind*, Kassenrendant.
- *Wagner*, Bergfactor.

Secretaire: Hr. *Rinck*, Schichtmeister.
- *Pichin*, Secretair Hz M.

Assistent: Hr. *Zimmermann*, Bureauassistent.

2. Die Berginspection zu Wettin.

(Für die Steinkohlengruben bei Wettin und Löbejün.)

Director: Hr. *Wagner*, Bergrath zu Wettin Hz M.
Factor: Hr. *Schröter*, Oberschichtmeister zu Löbejün.
Schichtmeister: Hr. *Steinert*, Schichtmeister zu Wettin.
Assistent: Hr. *Werner*, Bureauassistent EW 2.

3. Das Eisengiesserei-Amt zu Berlin.

Director: Hr. *Schmidt*, Bergrath ✠3 (T. M. 4.).
Inspectoren: Hr. *Orth*, Hütteninspector ✠4.
- *Wachler*, desgl.

Factoren: Hr. *Freund*, Rechnungsrath, Kassenrendant.
- *Fabricius*, Productenverwalter.

4. Das Salzamt zu Schönebeck.

(Zugleich für die Braunkohlengruben bei Altenweddingen und bei Eggersdorf.)

Director: Hr. *Althans*, Bergrath.
Inspectoren: Hr. *Schwarz*, Bauinspector (s. Oberbergamt).
- *Besser*, Salineninspector, commiss. zu Inowraclaw.
- *Müller*, Berginspector, Grubenbetriebsbeamter.

Factoren: Hr. *Grunow I.*, Rechnungsr., Kassenrend. ✠4.
Hr. *Uhde*, Factor zu Altenweddingen ○A.
- *Gerwing*, Calculator.
- *Kühne*, Salzsteuereinnehmer Hz M.
- *Sternagel I.*, Buchh. u. Kassencontrolleur EW 3. Hz M.

Secretaire: Hr. *Köhr*, Secretair, s. Hülfsarbeiter beim Revierdienst Hz M.
- *Schmidt*, Secretair.
- *Wagner*, desgl.
- *Walther*, desgl.

Assistenten: Hr. *Böhne*, Bureauassistent, s. Hülfsarbeiter beim Revierdienst.
- *König*, desgl. EW 3. ○.

5. Die Berginspection zu Stassfurt.

(Zugleich für die Braunkohlengrube bei Löderburg.)

Director: Hr. *Pinno*, Bergrath.
Inspector: Hr. *Bruhn*, Berginspector.
Factoren: Hr. *Metzner*, Kassenrendant.
- *Maercker*, Salzsteuereinnehmer.
- *Camps*, Factor Hz M.
- *Drosihn*, desgl.

Secretaire: Hr. *Stief*, Secretair EW 2. Hz M.
- *Laessig*, desgl. ○A. EW 1. Hz M.

Assistent: Hr. *Schulze*, Bureauassistent.

6. Die Verwaltung der Braunkohlengrube bei Langenbogen.

Director: Hr. *Schröcker*, Salinendir., s. Salzamt zu Artern.
Secretair: Hr. *Münscher*, Schichtmeister zu Teutschenthal.

7. Das Salzamt zu Dürrenberg.

(Zugleich für die zur Saline Dürrenberg gehörigen Braunkohlengruben.)

Director: Hr. *Busse*, Bergrath ✠4. ⊙R.
Inspector: Hr. *Wagner*, Salineninspector.
Factoren: Hr. *Oesterreich*, Baumeister (s. Oberbergamt).
- *Kloz*, Salineninsp. u. Materialienverwalter.
- *Busching*, Salzsteuereinnehmer Hz M.
- *Wehmann*, Kassenrendant.

Secretaire: Hr. *Schmitz*, Buchhalter.
- *Sternagel II.*, Secretair EW 3. Hz M.
- *Grunow II.*, desgl.

Assistent: Hr. *Schlunck*, Bureauassistent.

8. Das Salzamt zu Artern.

(Zugleich für die Braunkohlengrube bei Voigtstedt.)

Director: Hr. *Schröcker*, Salinendirector, zugleich für die Braunkohlengrube bei Langenbogen.
Factor: Hr. *Althoff*, Kassenrend. u. Salzsteuereinnehm.
Secretair: Hr. *Heyne*, Salinensecretair.
Assistent: Hr. *Boltze*, Bureauassistent (S. E. H. 4.).

9. Die Berginspection zu Erfurt.

Director: Hr. *Mentzel*, Bergassessor, commissar.
Factor: Hr. *Wolter*, Kassenrendant u. Salzsteuereinnehm.
Secretair: Hr. *Besser*, Schichtmeister.
Assistent: Hr. *Wittwer*, Bureauassistent.

10. Die Bergschule zu Eisleben.

Hr. *Sander*, Lehrer. Hr. *Uhde*, Lehrer.

11. Bergassessoren, Referendarien und Eleven.

Assessoren.

Hr. *Herm. Richter* (31. Jan. 1867), s. Oberbergamt.
- *Bernh. Leopold* (20. Februar 1867).
- *C. W. Lehmer* (21. Dec. 1867).
- *Hans Lichtenfels* (15. Juni 1868) ✠2.
- *Richard Loewe* (11. März 1869).
- *Ernst Mehner* (11. Sptbr. 1869) ✠2.

Hr. *Heinr. Mentzel* (29. Sptbr. 1869), s. Berginspection zu Erfurt, ✠2.
- *Herm. Kaestner* (18. Oct. 1869) ✠2.
- *Herm. Aug. Prietze* (27. Dcbr. 1869).
- *Carl von Albert* (26. Juni 1871).
- *Edmund Boettger* (11. Dcbr. 1871).

Referendarien.

Hr. *Ferdinand Weyhe* (1. Juli 1863).
- *Herm. Boltze* (1. Januar 1872).

Hr. *Rob. Schultz* (1. Januar 1872).

Eleven, welche die Prüfung nach den Vorschriften vom 3. März 1856 abgelegt haben.

Hr. *Wilhelm Uhde*, B. (14. April 1860), (s. Bergschule zu Eisleben).
- *Ferdin. Sondermann*, S. (25. Februar 1861).

III. Das Oberbergamt zu Dortmund.

Director: *Prinz August zu Schönaich-Carolath*, Berghauptmann ✠3. Hz M.

Mitglieder: Hr. *Wiesner*, Geheimer Bergrath ✠3.
- *Bohnstedt*, Oberbergrath ✠4.
- *Küper*, Geheimer Bergrath ✠3. ✠3.
- *Wagner*, Oberbergrath ✠4.

Hülfsarbeiter: Hr. *von Brunn*, Bergassessor.
- *Hiltrop*, desgl.

Berghypothekencommissare: Hr. *Bölling*, Bergrath ✠4.
- *Schnackenberg*, desgl. ✠4. Hz M.

Oberbergamts-Secretaire.

Hr. *Rick* EW2.
- *Crone.*
- *Haardt.*
- *Jahn.*

Hr. *Pork.*
- *Hoffer* EW3.
- *Schmitt* EW3.
- *Götze.*

Oberbergamts-Assistenten.

Hr. *Bockermann*, Secretair EW2.
- *Schmits* EW2. Hz M.

Hr. *Buchmann* EW3. HzM.
- *Fleck.*

Kanzleibeamte.

Hr. *Lambardt*, Kanzleiinspector EW3.
- *Pudlich*, Kanzlist EW2.
- *Graumann*, desgl. EW2. Hz M.
- *Stephan*, desgl. EW2.

Kassenbeamte.

Hr. *Crone*, Rendant (s. Secretaire).
- *Jahn*, Controleur (s. Secretaire).

Bergrevierbeamte.

Hr. *von Sparre*, Bergrath zu Oberhausen für Oberhausen.
- *Hilgenstock*, desgl. zu Bochum für Dahlhausen ✠4. Hz M.
- *Hausmann*, desgl. zu Essen für Altendorf-Steele.
- *Schmid*, Bergmeister zu Sprockhövel für Sprockhövel.
- *Brassert*, Bergrath zu Osnabrück für Osnabrück.

Hr. *Krummel*, Bergmeister zu Werden für Werden.
- *Knibbe*, Bergmeister zu Bochum für Bochum.
- *Schrader*, desgl. zu Essen für Frohnhausen.
- *von Renesse*, desgl. zu Dortmund für das Revier Westlich-Dortmund.
- *Offenberg*, desgl. zu Dortmund für das Revier Oestlich-Dortmund.
- *Gallus*, Bergrath zu Witten für Witten.
- *Jung*, Bergmeister zu Essen für Essen.
- *Harz*, desgl. zu Gelsenkirchen für Gelsenkirchen.
- *von Derschau*, desgl. zu Recklinghausen für Recklinghausen.

Hülfsarbeiter beim Revierdienst.

Hr. *Lind*, Oberberggeschworner zu Bommern.

Bezirksmarkscheider.

Hr. *Ackermann*, Oberbergamts-Markscheider.
- *Jüttner*, desgl.
- *Sievers*, desgl.

Markscheider.

Hr. *Fricke*, conc. Markscheider zu Bochum.
- *Walter*, desgl. zu Essen.
- *Crone*, desgl. zu Witten.
- *Noje*, desgl. zu Herbede.
- *Fuhrmann*, desgl. zu Hörde.
- *Jaenigen*, desgl. zu Essen.
- *Achepohl*, desgl. ebendaselbst.
- *Bonnemann*, desgl. zu Altenessen.
- *Hünnebeck*, desgl. zu Hörde.
- *Brügmann*, desgl. und Geometer zu Dortmund.
- *Knepper*, conc. Markscheider zu Bochum.
- *George*, desgl. zu Ruhrort.
- *Effing*, desgl. zu Dortmund.
- *Vorbrodt*, desgl. zu Steele.
- *Lenz*, desgl. zu Hattingen.
- *Kampers I.*, desgl. zu Essen.
- *Kampers II.*, desgl. zu Oesede.
- *Haase*, desgl. zu Herne.
- *Schaefer*, desgl. zu Osnabrück.

Von diesem Oberbergamte ressortiren:

1. Die Berginspection zu Ibbenbüren.

Director: Hr. *Engelhardt*, Bergrath HzM.
Factor: Hr. *Walter*, Kassenrendant.
Secretair: Hr. *Sieber*, Schichtmeister EW3. HzM.
Assistenten: Hr. *Achtermann*, Bureauassistent.
- *Bergmann*, desgl. ✠2.

2. Die Berginspection zu Borgloh.

Director: Hr. *Bauer*, Bergwerksdirector.
Factor: Hr. *Fricke*, Bergmeister, Rendant ✠4.
Secretair: Hr. *Hrabak*, Schichtmeist., com. zu Inowraclaw.

3. Das Salzamt zu Königsborn.

Director: Hr. *Grund*, Salinendirector ✠4.
Factoren: Hr. *Clewing*, Rendant.
- *Kampmann*, Factor.
Secretair: Hr. *Sticher*, Salzsteuereinnehmer EW2. HzM.

4. Das Salzamt zu Neusalzwerk.

Director: Hr. *Model*, Bergrath ✠4. (S. E. K. 3.).
Factor: Hr. *Duncker*, Salinenrendant.
Secretaire: Hr. *Lange*, Obersteuercontroleur und Salzsteuereinnehmer.
- *Romberg*, Salinensecretair.

5. Die Salzwerksadministration zu Rothenfelde.

Director: Hr. *Schwanecke*, Salinendirector.
Factor: Hr. *Lieder*, Rend. u. Salzsteuereinnehmer HzM.
Secretair: Hr. *Bruns*, Salzschreiber.

6. Die Bergschule zu Bochum.

Director: Hr. Dr. *Schultz*, Bergassessor, commissarisch.
Lehrer: Hr. *Tilmann*, desgl., desgl.

7. Bergassessoren, Referendarien und Eleven.

Assessoren.

Hr. Dr. *Hugo Schultz* (2. Dec. 1866), s. Bergschule zu Bochum.
- *Herm. Kahlen* (9. Januar 1867).
- *Jul. von Brunn* (20. Aug. 1867), s. Oberbergamt ✠2.
- *Aug. Duisberg* (24. Nov. 1867).
- *Bernh. Osthues* (22. Dec. 1867), com. Eichungsinspector zu Dortmund.
- *Georg Meydam* (15. Jan. 1868).
- Dr. *Bernh. Drassdo* (30. Jan. 1868), commiss. Eichungsinspector zu Cöln ✠2.
- *Anton Larenz* (1. Febr. 1868).
- *Herm. Pieper* (15. Febr. 1868).

Hr. *Emil Tilmann* (17. März 1868), s. Bergschule zu Bochum ✠2.
- *Julius Hiltrop* (28. März 1868), s. Oberbergamt, ✠4 m. Schw. ✠2.
- *Rudolph Heger* (5. Mai 1868).
- *Aug. Abels* (4. Aug. 1868).
- *Richard von Detten* (19. Oct. 1868), commissarisch zu Berlin.
- *Emil Niederstein* (22. Oct. 1868).
- *Adolph Viedenz* (7. März 1869).
- *Ant. von Bernuth* (30. Decbr. 1869).
- *Eduard Cappell* (12. Jan. 1870).

Referendarien.

Hr. *Carl Binger* (17. Juni 1859).

Hr. *Joseph Wulff* (16. Jan. 1862) ⊙R.
- *August Kämper* (15. Januar 1864).
- Dr. *Gottlieb Berendt* (2. April 1865).
- *Reinhold Wiebe* (28. Jan. 1866).
- *Jul. Nonne* (23. Nov. 1867).
- *Gust. von Velsen* (1. Jan. 1870) ✠2.

Eleven, welche die Prüfung nach den Vorschriften vom 3. März 1856 abgelegt haben.

Hr. *Johannes Bögehold*, B. (14. Nov. 1858) ✠2.
- *Ernst Bögehold*, B. H. u. S. (4. Juni 1859).

IV. Das Oberbergamt zu Bonn.

Director: Hr. Dr. *Brassert*, Berghauptm. ✠3 (W. K. 2.) HzM.
Ehrenmitglieder: Hr. Dr. *Nöggerath*, Berghauptmann und Prof. ✠2. ✠2. (R. St. 2.) (G. B. Z. L. 3 mit Eichenlaub.) (Oe. L. 3.) (F. E. L. 5.).
- Dr. *Burkart*, Geh. Bergrath ✠2.
Mitglieder: Hr. *Jung*, Geheimer Bergrath ✠3.
- Dr. *Klostermann*, Oberbergrath ✠4 (H. A. B. 3.).
- *Fabricius*, desgl. ✠4.
- *Bluhme* desgl. ✠4. (F. E. L. 5.).
- *Brockhoff*, desgl.
Hülfsarbeiter: Hr. *Heusler*, Bergrath.
- Dr. *Stein*, Bergassessor.

Oberbergamts-Secretaire.

Hr. *Kestermann*, Bergmeister u. exped. Secretair ✠4.
- *Fricke*.
- *Jahn*, Rechnungsrath.
- *Hülsmann*, Kanzleirath.

Hr. *Steinbrinck*.
- *Rick* EW3.
- *Heerlein*.

Oberbergamts-Assistenten.

Hr. *Boose*, Secretair.
- *Schmieder* EW3.

Hr. *Matzke* EW2. HzM.
- *Grosse* EW2.

Kanzleibeamte.

Hr. *Liebig*, Kanzleirath, Kanzleiinspector EW1. HzM.
- *Zinneke*, Kanzlist EW3. HzM.
- *Musculus*, desgl. EW2. HzM.
- *Hebold*, desgl. EW3. HzM.

Kassenbeamte.

Hr. *Fricke*, Rendant (s. Secretaire).
- *Jahn*, Controleur (s. Secretaire).

Bureau-Hülfsarbeiter.

Hr. *Böhr*, Diätar ⊙A. EW1. HzM.
- *Wissemann*, desgl. EW3.
- *von Wasielewski*, desgl.

Bergrevierbeamte.

Hr. *Voss*, Bergrath zu Düren ✠4.
- *Wagner*, desgl. zu Aachen ✠4.
- Freiherr *von Hoiningen*, gen. *Huene*, desgl. zu Bonn, für das Revier Brühl-Unkel ✠4.
- *Vietor*, desgl. zu Neuwied, für das Revier Wied.
- *Hundt*, Bergmeister zu Siegen, für d. Revier Siegen I.
- *Emmerich*, desgl. zu Arnsberg.
- *Giebeler*, desgl. zu Wiesbaden.
- *Olligschläger*, desgl. zu Betzdorf, für das Revier Kirchen ✠4.
- *Schmidt*, desgl. zu Müsen ✠4.
- *Gerlach I.*, desgl. zu Hamm a. Sieg.
- *Dunker*, desgl. zu Coblenz, für das Revier Coblenz II.
- *Roth*, desgl. zu Burbach.
- *Liste*, desgl. zu Deutz.
- *Riemann*, desgl. zu Wetzlar.
- *Buff*, desgl. zu Brilon.
- *Kinne*, desgl. zu Siegburg, f. d. Revier Ründeroth.
- *Liebering*, desgl. zu Coblenz, für das Revier Coblenz I.
- *von Zastrow*, desgl. zu Euskirchen, für das Revier Commern.
- *Groppe*, desgl. zu Trier, für das Revier Trier-St. Wendel ⊙R.
- *Morsbach*, desgl. zu Schleiden, für das Rev. Gemünd.
- *Gerlach II.*, desgl. zu Siegen, für das Rev. Siegen II.
- *Pieler*, desgl. zu Dillenburg.
- *Wenkenbach*, desgl. zu Weilburg.
- *Höchst*, desgl. zu Olpe.
- *Ulrich*, desgl. zu Diez.
- Dr. *Diesterweg*, desgl. zu Betzdorf, für d. Rev. Daaden.

Bezirksmarkscheider.

Hr. *Kliver*, Oberbergamts-Markscheider zu Saarbrücken.
- *Rhodius*, desgl. zu Bonn, s. Bergakademie zu Berlin.

Markscheider.

Hr. *Zintgraff*, conc. Markscheider zu Bonn.
- *Karp*, desgl. zu Friedrichsthal.
- *Kirchberg*, desgl. zu Duttweiler.
- *Kliver*, desgl. zu Saarbrücken.
- *Feller*, desgl. zu Wetzlar.
- *Ginsberg*, desgl. zu Siegen.
- *Longrée*, desgl. zu Klinkheide.
- *Müller*, desgl. zu Neudorf.
- *Höller*, desgl. zu Königswinter.
- *Lüling*, desgl. zu Saarbrücken.
- *Linnartz*, desgl. ebendaselbst.
- *Daub, Engelbr.*, desgl. zu Call.
- *Kuntz*, conc. Markscheider zu Saarbrücken.
- *Daub, Julius*, desgl. zu Siegen.
- *Marx*, desgl. ebendaselbst.
- *Mevis*, desgl. zu Bonn.
- *Tappermann*, desgl. zu Trarbach.
- *Daub, Carl*, desgl. zu Betzdorf.

Hr. *Sandkuhl*, conc. Markscheider zu Neunkirchen.
- *Siedamgrotzky*, desgl. zu Bardenberg bei Aachen.
- *Müller*, desgl. zu Wahlschied.
- *Veith*, desgl. zu Neunkirchen.
- *Herrig*, desgl. zu Eschweiler-Pumpe.
- *Klaess*, desgl. zu Duttweiler.
- *Bimler*, desgl. zu Diez.
- *Heudorf*, desgl. zu Weilburg.
- *Dannenberg*, desgl. zu Dillenburg.
- *Beyer*, desgl. zu Diez.
- *Butroni*, desgl. zu Weilburg.
- *Heberlein*, desgl. zu Braubach.
- *Hatzfeld*, desgl. zu Dillenburg.
- *Fink*, desgl. zu Bonn.
- *Schneider*, desgl. zu Limburg.
- *Herrig, Nicol.*, desgl. zu Saarbrücken.
- *Ittenbach*, desgl. zu Neussen bei Aachen.

Von diesem Oberbergamte ressortiren:

1. Die Bergwerksdirection zu Saarbrücken.

Director: Hr. *Achenbach*, Geh. Bergrath ✠4.
Mitglieder: Hr. *von Hinckeldey*, Bergrath.
- *Follenius*, desgl.
- *von Ammon*, Berginsp. u. Bergassessor.
- *Hasslacher*, Bergassessor.

Kassenrendant.

Hr. *Müller*, Rendant ✠4.

Secretaire und Buchhalter.

Hr. *Zimmermann*, Rechnungsrath, Revisor ✠4.
- *Susewind*, Oberschichtmeister.
- *Richter*, Rechnungsrath, Secretair.
- *Fr. Müller*, Revisor.
- *Döppenschmidt*, Factor.
- *Bischof*, Calculator.
- *Herrmann*, desgl.
- *Helmbach*, Controleur.
- *Beck*, Registrator EW3.
- *Heinrichs*, Zeichner.
- *Rettig*, Secretair EW2.
- *Schnee*, desgl.
- *Domack*, desgl. EW3.
- *Hoffmann*, desgl.
- *Naumann*, desgl.
- *Jordan*, Bergassessor.
- *Ziegler*, Secretair.

Bureau- und Kassen-Assistenten.

Hr. *Stillger*, Assistent EW3. HzM.
- *Oberst*, desgl. EW3. HzM.
- *Kahle*, desgl.
- *Blume*, desgl.
- *Stecher*, desgl. EW3.
- *Dausbach*, desgl.
- *Uhde*, desgl.
- *Patzelt*, desgl. EW3. O.
- *Gergen*, desgl. EW3. O.

Bau- und Maschinenbeamte.

Hr. *Neufang*, Bau- und Maschineninspector.
- *Dumreicher*, desgl. ✠4.

Hierunter stehen:

a. Die Berginspection I für die Gruben Kronprinz Friedrich Wilhelm und Geislautern.

Director: Hr. *Maass*, Bergwerksdirector zu Fraulautern.
Hülfsarbeiter: Hr. *Heinz*, Berggeschworner.
Factor: Hr. *Illing*, Oberschichtmeister.
Schichtmeister: Hr. *Falch*, Schichtmeister.
- *Sprenger*, Secretair EW3. HzM.
Assistent: Hr. *Mentzel*, Schichtmeistergehülfe EW3.

b. Die Berginspection II für die Grube Gerhard Prinz Wilhelm.

Director: Hr. *Freund*, Bergwerksdirector zu Louisenthal.
Factor: Hr. *Chr. Manke*, Oberschichtmeister.
Schichtmeister: Hr. *Thiel*, Secretair EW3. HzM.
- *Stutte*, desgl.
Assistenten: Hr. *Thomae*, Schichtmeistergehülfe.
- *Baumgarten*, Bureauassistent EW3.

c. Die Berginspection III für die Grube von der Heydt.

Director: Hr. *Freudenberg*, Bergwerksdir. (N. A. 4. m Sch.).
Factor: Hr. *H. Manke*, Oberschichtmeister HzM.
Schichtmeister: Hr. *G. H. Müller*, Secretair.
Assistenten: Hr. *C. Hoffmann*, Bureauassist. EW3. HzM.
- *Buchholz*, desgl.

d. Die Berginspection IV für die Grube Duttweiler-Jägersfreude.

Director: Hr. *Eilert*, Bergwerksdirector zu Duttweiler.
Factor: Hr. *Becker*, Oberschichtmeister ✠4.
Schichtmeister: Hr. *Lüpke*, Secretair EW3. HzM.
- *Unger*, desgl. EW3.
- *Degen*, desgl.
Assistenten: Hr. *Tönnies*, Bureauassistent.
- *F. Hoffmann*, desgl.
- *Rothe*, desgl.

e. Die Berginspection V für die Grube Sulzbach-Altenwald.

Director: Hr. *Pfähler*, Bergrath zu Sulzbach ✠4.
Factor: Hr. *Mertens*, Oberschichtmeister.
Schichtmeister: Hr. *Susewind*, Schichtmeister.
- *Olbrich*, Secretair EW3.
- *Schirmer*, desgl.
- *Zembrod*, desgl.
Assistenten: Hr. *Loew*, Bureauassistent.
- *Leismann*, desgl.
- *Wolff*, desgl. EW3. ✠2.

f. Die Berginspection VI für die Grube Reden-Merchweiler.

Director: Hr. *Nöggerath*, Bergwerksdirector.
Factoren: Hr. *Winterscheid*, Oberschichtmeister.
- *Mencke*, Factor.
Schichtmeister: Hr. *Bender*, Schichtmeister.
- *Köther*, Secretair EW3. HzM.
- *Hanke*, desgl. EW3. HzM.
Assistent: Hr. *Kleinschmidt*, Schichtmeistergeh. EW3.

g. Die Berginspection VII für die Grube Heinitz.

Director: Hr. *von Rönne*, Bergrath ✠4.
Factor: Hr. *Schenkelberger*, Oberschichtmeister.
Schichtmeister: Hr. *Wisplinghoff*, Secretair.
Assistenten: Hr. *Bornschein*, Schichtmeistergehülfe.
- *Beyer*, Bureauassistent.
- *Gultsch*, desgl. EW3. O.
- *Schaack*, desgl.
- *Weber*, desgl. EW3. ✠2.

h. Die Berginspection VIII für die Grube König-Wellesweiler.

Director: Hr. *Raiffeisen*, Bergwerksdirector zu Neunkirchen ✠4.
Factor: Hr. *C. Fricke*, Oberschichtmeister.
Schichtmeister: Hr. *Hellwig*, Secretair.
Assistenten: Hr. *Altpeter*, Bureauassistent.
- *Demel*, desgl.

i. Die Berginspection IX für die Grube Friedrichsthal-Quierschied.

Director: Hr. *Voswinckel*, Bergwerksdirector.
Factor: Hr *Sattler*, Oberschichtmeister.
Schichtmeister: Hr. *Mühlhaus*, Schichtmeister.
- *Fourmann*, Secretair.
Assistent: Hr. *Dörpinghaus*, Bureauassistent EW3.

k. Die Bergfactorei Kohlwaage.

Dirigent: Hr. *Baentsch*, Berginspector.
Factor: Hr. *C. Posth*, Oberschichtmeister.
Schichtmeister: Hr. *Görgen*, Schichtmeister.
Assistent: Hr. *Engemann*, Bureauassistent EW3. HzM.

l. Das Hafenamt bei Saarbrücken.

Schichtmeister: Hr. *Baude*, Schichtmeister EW3.

2. Die Berg- und Salineninspection zu Stetten.

Director: Hr. *Beel*, Salzwerksdirector.
Secretair: Hr. *Bender*, Schichtmeister.

3. Die Berginspection zu Weilburg.

Director: Hr. *Bellinger*, Bergwerksdirector.
Factor: Hr. *Manger*, Factor.
Assistent: Hr. *Steinmetz*, Bureauassistent.

4. Die Berginspection zu Dillenburg.

Director: Hr. *Kaysser*, Bergwerksdirector.
Assistent: Hr. *Mayer*, Bureauassistent.

5. Die Bergschulen.

a. Bergschule zu Siegen

Hr. *Hundt*, Bergmeister (s. Bergrevierbeamte).
- *Gerlach II.*, Berggeschworner (s. Bergrevierbeamte).
- *Marx*, Markscheider (s. Markscheider).

b. Bergschule zu Saarbrücken.

Hr. Dr. *Römer*, Lehrer.
- *Kliver*, Oberbergamts-Markscheider (s. Bezirksmarkscheider).
- *Halfar*, Bergeleve, commissar.

c. Bergschule zu Dillenburg.

Hr. *Frohwein*, Berggeschworner.

6. Bergassessoren, Referendarien und Eleven.

Assessoren.

Hr. *Alex. Schulz*, (20. Januar 1866).
- *Alfred Ribbentrop* (29. Jan. 1867).
- *Rudolph Nasse* (1. Febr. 1867).
- *Hugo Müller* (2. Febr. 1867).
- *Wilh. Ludwig* (8. Juni 1867) ✠2.
- *Ferdin. Breuer* (3. Juli 1867) ✠2.
- *Hermann Brasse* (12. Juli 1867).
- *Robert Bleeser* (8. Oct. 1867).
- *Rud. Brüning* (21. Nov. 1867).
- *Jacob Le Hanne* (13. Dec. 1867).
- *August Freytag* (17. Decbr. 1867).
- *Christian Mosler* (22. Dec. 1867).
- *Bertram Hillebrand* (10. Jan. 1868).
- *Franz Hammer* (6. Juli 1868) ✠4. m. Schw.
- *Franz Kauth* (30. Juli 1868).
- *Rud. Seebold* (21. October 1868).

Hr. *Heinrich Zix* (12. März 1869).
- *Wilh. Sommer* (10. April 1869).
- *Heinrich Koch* (15. Septbr. 1869).
- *Wilh. Schrader* (15. Nov. 1869) ✠2.
- *Carl Schnabel* (23. Nov. 1869).
- *Moritz Heyder* (2. Januar 1870).
- Dr. *Bernh. Kosmann* (6. Mai 1870), com. Eichungs-Inspect. zu Berlin.
- *Ernst Arlt* (5. Decbr. 1870).
- *Adolph Becker* (27. Juni 1871).
- *Ottomar Hermanni* (13. Dec. 1871).

Referendarien.

Hr. *Wilh. Barthold* (25. Febr. 1861), Inspector bei dem Saarbrücker Knappschaftsverein.
- *Herm. Gilbert* (25. Mai 1869) ✠2.⊙.
- *Rich. Schroeder* (25. Febr. 1871).

Hr. *Emil Giesler* (9. Februar 1872).
- *Heinr. Baur* (9. Februar 1872).
- *Carl Klein* (9. Februar 1872).
- *Philipp Hoffmann* (9. Febr. 1872).

Bergaccessisten, welche noch nach den früheren Nassauischen Bestimmungen ernannt worden sind.

Hr. *Joseph Stippler* (12. Aug. 1858).
- *Friedr. Stifft* (12. Aug. 1858).

Eleven, welche die Prüfung nach den Vorschriften vom 3. März 1856 abgelegt haben.

Hr. *Adolph Till*, B. u. H. (28. Aug. 1861).
- *Ant. Halfar*, B. (25. Febr. 1864), s. Bergschule zu Saarbrücken.

V. Das Oberbergamt zu Clausthal.

Director: Hr. *Ottiliae*, Berghauptmann ✠3.
Mitglieder: Hr. *Osthaus*, Oberbergrath ✠3. (H. E. A. 2a.).
- *Koch*, desgl. ✠3. (H. G. 3.).
- *Siemens*, desgl.
- *Ulrich*, desgl. ✠4. Hz M.
- *Lahmeyer*, desgl.

Hülfsarbeiter: Hr. *von Festenberg-Packisch*, Bergassessor.
- *Bucholz*, desgl.

Oberbergamts-Secretaire.

Hr. *Grahn*, Rechnungsrath.
- *Frederking*, Kanzleirath.
- *Fiedler*, Rechnungsrath.
- *Lahmeyer*, desgl.
- *von Salz* (H. A. E. Z.) (H. s. V. M.).

Hr. *Degenhardt I.*
- *Degenhardt II.*
- *Ruröde.*
- *Degenhardt III.*

Oberbergamts-Assistenten.

Hr. *Schäder.*
- *Erbrich.*

Hr. *Dörriesfeld.*

Kanzleibeamte.

Hr. *Willner*, Kanzleiinspector (H. A. E. Z.).
- *Kretschmann*, Kanzlist EW 2.
- *Hellmuth*, desgl. EW 3.
- *Hartwig*, desgl.

Kassenbeamte.

Hr. *Lahmeyer* (s. Secretaire).
- *Degenhardt III.* (s. Secretaire).

Bergrevierbeamte.

Hr. *Merz*, Bergmeister zu Schmalkalden.
- *Des Coudres*, desgl. zu Cassel.
Hr. *Württenberger*, Bergmeister zu Goslar.
- *Hartleben*, desgl. zu Hannover.

Hülfsarbeiter beim Revierdienst.

Hr. *Hellmuth*, Kanzlist zu Cassel.

Bezirksmarkscheider.

Hr. *Borchers*, Bergmeister, Oberbergamts-Markscheider (H. g. V. M.).
- *Brathuhn*, Oberbergamts-Markscheider.

Markscheider.

Hr. *August Kutscher*, Markscheider zu Clausthal.
- *Lehmann*, desgl. zu Zellerfeld.
- *Bartholomäus*, desgl. ebendaselbst.
- *Carl Pfort*, desgl. zu Obernkirchen.
- *Schulz*, desgl. zu Wehiheiden.
- *Ey*, desgl. zu Cassel.
- *Mühlhan*, desgl. zu Barsinghausen.
- *Ernst*, desgl. zu Goslar.
- *Rösing*, desgl. zu Obernkirchen.

Von diesem Oberbergamte ressortiren:

1. Die Berginspection zu Clausthal.

Director: Hr. *Eisfelder*, Bergrath ✠4.
Inspector: Hr. *Fickler*, Berginspector, Bergassessor.
Factoren: Hr. *Carl Ludwig Wimmer*, Factor.
- *Heddewig*, desgl.

Secretaire: Hr. *Wilh. Siegel*, Obergeschworner.
- *Bähr*, Schichtmeister und Secretair.
- *Alb. Jul. Schnur*, desgl.

2. Die Berginspection zu Zellerfeld.

Director: Hr. *Otto Franz Wilh. Wetzel*, Bergwerksdir.
Factoren: Hr. *Richard*, Factor.
- *Schollmeyer*, Factor, Bergassessor.
Secretaire: Hr. *Julius Ferdinand Siegel*, Schichtmeister und Secretair.
- *Carl Friedrich Ludwig Deppe*, desgl.

3. Die Berginspection zu Lautenthal.

Director: Hr. *Bergmann*, Bergwerksdirector.
Factor: Hr *Ahrend*, Factor (s. Hüttenamt zu Lautenthal).
Secretair: Hr. *Greiffenhagen*, Schichtmeister u. Secretair.
Assistent: Hr. *Leunig*, Bureauassistent.

4. Die Berginspection zu Silbernaal.

Director: Hr. *Schell*, Bergwerksdirector.
Factor: Hr. *Gärtner*, Factor.
Secretair: Hr. *Carl Aug. Deppe*, Schichtm. und Secretair.

5. Die Berginspection zu St. Andreasberg.

Director: Hr. *Bruno Wilh Strauch*, Bergrath.
Factor: Hr. *Hillegeist*, Obergeschworner.
Secretair: Hr. *Carl Eg*, Schichtmeister und Secretair.

6. Die Maschinen- und Bauverwaltung zu Clausthal.

Director: Hr. *Jordan*, Bergrath.
Inspector: Hr. Dr. *Langsdorf*, Bauinspector.
Maschinenmeister: Hr. *Mühlenpfordt*, Maschinenmeister.

7. Die Centralschmiede zu Clausthal.

Vorstand: Hr. *Ernst Kutscher*, Maschineninspector, s. Maschinen u. Bauverwaltung.
Secretair: Hr. *Joh. Friedr. Voigt*, Schichtmeister und Secretair.

8. Die Bergfactorei zu Zellerfeld.

Vorstand: Hr. *Wöltge*, Factor.
Factor: Hr. *Heiserke*, Factor (H. A. E. Z.).
Secretair: Hr. *Wendeborn*, Schichtmeister u. Secretair.

9. Die Kornmagazin-Verwaltung zu Osterode.

Magazin-Verwalter: Hr *Carl Schnur*, Schichtmeister und Secretair.

10. Die Berginspection am Deister.

Director: Hr. *Foitzick*, Bergwerksdirector.
Factoren: Hr. *Bohne*, Factor.
- *Adolph Wimmer*, desgl.
Assistent: Hr. *Carl Wilh. Adph. Erbrich*, Bureauassistent.

11. Die Berginspection am Osterwalde.

Director: Hr. *Hoernecke*, Bergwerksdirector.
Factor: Hr. *Grössel*, Rendant.
Secretair: Hr. *Führer*, Schichtmeister und Secretair.

12. Die Berginspection zu Lüneburg.

Director: Hr. *Selbach*, Bergwerksdirector.
Secretair: Hr. *H.A.E. Erbrich*, Schichtmeister u. Secretair.

13. Die Berginspection zu Segeberg.

Director: Hr. *Dörell*, Bergwerksdirector.
Secretair: Hr. *Wilh. Pohle*, Schichtmeister u. Secretair.

14. Die Berginspection am Habichtswalde.

Director: Hr. *Pfankuch*, Bergwerksdirector.
Secretair: Hr. *Venitz*, Schichtmeister und Secretair.

15. Die Berginspection am Meissner.

Director: Hr. *Wilh. Becker*, Bergwerksdirector.
Secretair: Hr. *Deichmann*, Schichtmeister u. Secretair.
Assistent: Hr. *Franke*, Bureauassistent ✠2. O. EW2.

16. Die Thon- und Wascherde-Gruben bei Grossalmerode.

(Die Kassencontrole erfolgt durch Beamte der Berginspection am Meissner).
Secretair: Hr. *Schotte*, Bergassessor, Betriebs- und Rechnungsführer, commissar.

17. Das Hüttenamt bei Clausthal.

Director: Hr *Kast*, Hüttenwerksdirector.
Factoren: Hr. *Hohmann*, Factor.
- *Kuhlemann*, desgl. und Bergassessor (s. Bergakademie zu Clausthal).
- *Blum*, desgl.
Secretair: Hr. *Mardorf*, Schichtmeister und Secretair.

18. Das Hüttenamt bei Altenau.

Director: Hr. *Illing*, Hüttenwerksdirector.
Factoren: Hr. *Heinzmann*, Factor.
- *Quensell*, desgl.
Secretair: Hr. *Biewend*, Schichtmeister u. Secretair.

19. Das Hüttenamt zu Lautenthal.

Director: Hr. *Ernst Julius Strauch*, Hüttenwerksdir. ✠4.
Inspector: Hr. *Meyenberg*, Hütteninspector.
Factoren: Hr. *Siegel*, Factor
- *Ahrend*, desgl. zugleich für die Berginspection zu Lautenthal.
Secretair: Hr. *Korf*, Schichtmeister u. Secretair EW2.

20. Das Hüttenamt bei St. Andreasberg.

Director: Hr. *Brüning*, Hüttenwerksdirector.
Factor: Hr. *Schilling*, Factor.
Assistent: Hr. *Prediger*, Bureauassistent.

21. Das Hüttenamt zu Rothehütte.

Director: Hr. *Jahn*, Bergrath ✠4 (H. g. V. M.).
Inspector: Hr. *Schulheis*, Hütteninspector, vorläufig noch auf dem veräusserten Hüttenwerke zu Schönstein zur Abwickelung der dortigen Geschäfte.

Factoren: Hr. *Frankenfeld*, Factor.
- *Frölich*, desgl.
Secretair: Hr. *Piepenbrink*, Schichtmeister u. Secretair.
Assistent: Hr. *Holzberger*, Geschworner.

22. Das Hüttenamt zu Lerbach.

Director: Hr. *Lorenz*, Hüttenwerksdirector.
Factor: Hr. *Röhrig*, Hüttenfactor.
Secretaire: Hr. *Kolle*, Schichtmeister und Secretair.
- *von Hagen*, desgl.

23. Das Hüttenamt zu Sollingerhütte.

Director: Hr. *Hachmeister*, Hüttenwerksdirector.
Factor: Hr. *Otto*, Factor.
Secretair: Hr. *Schmidt*, Schichtmeister und Secretair.
Assistent: Hr. *Storch*, Bureauassistent.

24. Das Hüttenamt zu Riechelsdorf.

Director: Hr. *Eicke*, Hüttenwerksdirector.
Factoren: Hr. *Wessel*, Berginspector.
- *Lentz*, Factor.
Assistenten: Hr. *Danz*, Bureauassistent.
- *Henkel*, desgl.
- *Röss*, desgl.

25. Das Hüttenamt zu Holzhausen.

Director: Hr. *Hansmann*, Hüttenwerksdirector.
Factoren: Hr. *Schorkopf*, Hüttenmeister.
- *Ruckert*, Factor.
Assistenten: Hr. *Raabe*, Bureauassistent.
- *Pape*, desgl.

26. Das Hüttenamt zu Veckerhagen.

Director: Hr. *Wenderoth*, Hüttenwerksdirector.
Secretair: Hr. *Sallmann*, Schichtmeister u. Secretair.
Assistenten: Hr. *Kaiser*, Bureauassistent.
- *Ellenberger*, desgl.

27. Das Hüttenamt zu Bieber.

Director: Hr. *Wigand*, Hüttenwerksdirector.
Factor: Hr. *Bücking*, Berginspector.
Assistenten: Hr. *Mützell*, Bureauassistent.
- *Linke*, desgl. EW 2. HzM.

28. Das Fabrikamt zu Schwarzenfels.

Director: Hr. *August Wille*, Hüttenwerksdirector.
Factor: Hr. *Georg Friedrich Wille*, Hütteninspector.
Secretair: Hr. *Wiederhold I.*, Schichtmeister u. Secretair.

29. Das Salzamt zu Sooden.

Director: Hr. *Weiss*, Salinendirector.
Factoren: Hr. *Manns*, Salineninspector.
- *Henne*, Salinenfactor.
Assistent: Hr. *Wiederhold II.*, Bureauassistent.

30. Das Salzamt zu Rodenberg.

Director: Hr. *Avenarius*, Salinendirector.
Factor: Hr. *Dreymann*, Factor.

31. Die Verwaltung der Steinkohlenbergwerke in der Grafschaft Schaumburg.

Die Steinkohlenbergwerke in der Grafschaft Schaumburg befinden sich im gemeinschaftlichen Besitze von Preussen und Schaumburg-Lippe.

Die obere Verwaltung erfolgt Preussischer Seits durch das Oberbergamt zu Clausthal, und Schaumburg-Lippescher Seits durch die Fürstliche Rentkammer zu Bückeburg.

Von diesen beiden Behörden ressortirt:

Das Gesammt-Bergamt zu Obernkirchen.

Director: Hr. *Degenhardt*, Bergrath (L. E. K. 3).
Hülfsarbeiter: Hr. *Franke*, Berginspector.
Factoren: Hr. *Schultz*, Rendant EW 3. (HzM.).
- *Schleicher*, Factor.
Secretaire: Hr. *Schwarze*, Schichtmeister u. Secretair.
- *Barnbeck*, desgl.
- *Häberlein*, desgl.
Assistent: Hr. *Solveen*, Bureauassistent.

32. Die Bergakademie zu Clausthal.

Director: Hr. Dr. *von Groddeck*, Lehrer für Bergbaukunde, Mineralogie u. Bergrecht.
Lehrer: Hr. *Prediger*, Professor, Docent für höhere Mathematik.
- *Kuhlemann*, Bergassessor, Docent für Metallurgie (s. Hüttenamt bei Clausthal).
- *Hampe*, Docent für Chemie und chemische Technologie.
- *Schoof*, Oberlehrer, Docent für Mathematik.
- *Borchers*, Bergmeister, Docent für Markscheidekunst (s. Bezirksmarkscheider).
- *Kutscher*, Maschineninspector, Docent für Risszeichnen und Baukunst (s. Centralschmiede zu Clausthal).
- *Lehmann*, Markscheider, Docent für Markscheidekunst (s. Markscheider).
- *Hoppe*, Docent für Mechanik.

33. Bergassessoren, Referendarien und Eleven.

Assessoren.

Hr. *Hermann von Festenberg-Packisch* (18. Mai 1867), s. Oberbergamt.
- *Gust. Neumann* (5. Novbr. 1867).
- *Carl Bucholz* (20. März 1869), s. Oberbergamt.
- *Emil von der Decken* (4. Mai 1870).
- *Heinrich Schotte* (25. Juni 1870), s. Thon- und Wascherde-Gruben bei Gross-Almerode.

Hr. *Herm. Schantz* (23. Juni 1871).
- *Gustav Köhler* (24. Juni 1871).
- *Wilh. v. Stiernberg* (25. Juni 1871).

Referendarien.

Hr. *Joseph Schultheis* (8. Dec. 1850).
- *Friedrich Michaelis* (4. Nov. 1867).
- *Theodor Pfort* (16. Febr. 1869).

Hr. *Hugo Koch* (21. Decbr. 1871) ✠ 2.
- *Rob. Biewend* (21. Decbr. 1871).

Eleve,
welcher noch nach den früheren Kurhessischen Bestimmungen ernannt worden ist.

Hr. *Hermann Halberstadt* (18./30. Mai 1864).

VI. Verwaltung der Königlich Preussischen und Herzoglich Braunschweig-Lüneburgischen Communion-Staatswerke.

Die obere Verwaltung der im gemeinschaftlichen Besitze befindlichen Werke erfolgt Preussischer Seits durch den Director des Oberbergamts zu Clausthal, und Braunschweig-Lüneburgischer Seits durch die Herzogliche Kammer, Direction der Bergwerke, zu Braunschweig.

In den Jahren mit gerader Zahl hat Preussen, und in den Jahren mit ungerader Zahl Braunschweig das Directorium.

Von den benannten beiden Verwaltungsbehörden ressortirt:

Das Communion-Bergamt zu Goslar.

Director: Hr. *von Bötticher*, Regierungsrath (H. G. 4.) (R. St. 2.).
Baubeamter: Hr. *Nessig*, Bergmeister.
Handelsbeamter: Hr. *Mansfeld*, Factor.
Calculator: Hr. *Grumbrecht*, Oberhüttenmeister.
Rendant: Hr. *Bartels*, Hüttenmeister.

Hierunter stehen die folgenden

Werksverwaltungen:

1. Berginspection des Rammelsberges.

Dirigent: Hr. *Wimmer*, Berginspector.
Rendant: Hr. *Bartels*, Hüttenmeister (s. Communion-Bergamt).
Secretair: Hr. *Lehmann*, Geschworner.

2. Hütteninspection der Okerschen Werke.

Director: Hr. *Knocke*, Oberhütteninspector (H. G. 4).
Betriebsbeamte: Hr. *Siegemann*, Hüttenmeister (Frau Marien-Saigerhütte).
- *Cramer v. Clausbruch*, Hüttenmeister (Kupfervitriolhütte und Goldscheidung).
- *Stern*, Hüttenmeister (Schwefelsäure-Fabriken).
- *Schmeltzer*, Vitriolmeister (Goslarscher Vitriolhof).

Hüttenchemiker: Hr. *Ulrich*, Hüttenmeister.
Rendant: Hr. *von Eschwege*, Hüttenmeister.
Buchhalter: Hr. *Hoff*, Factor.

3. Hütteninspection der Herzog-Julius- und der Frau-Sophien-Hütte.

Dirigent: Hr. *Ebeling*, Hüttenmeister und Betriebsbeamter der Herzog-Juliushütte
Betriebsbeamter: Hr. *Nolte*, Hüttenmeister, Betriebsbeamter der Frau-Sophienhütte.
Rendant: Hr. *Bruns*, Secretair.

Gesetze, Verordnungen, Ministerialerlasse und Verfügungen.

Erlass

an das Königl. Oberbergamt in Halle, betreffend die Verlegung des Reviersitzes von Spremberg nach Cottbus vom 26. Januar 1872.

Unter den im Berichte vom 19. d. M. angezeigten Umständen genehmige ich hierdurch nach dem Antrage, dass dem neu anzustellenden Revierbeamten des Reviers Spremberg seiner Zeit Cottbus als Wohnsitz zugewiesen, und der Name dieses Wohnsitzes demnächst dem Revier beigelegt werde. Das Königl. Oberbergamt hat seiner Zeit hiernach das Weitere zu veranlassen und die angeordnete Masssregel zur öffentlichen Kenntniss zu bringen.

Berlin, den 26. Januar 1872.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

(gez.) Graf *von Itzenplitz.*

Bekanntmachung

des Oberbergamts zu Halle, betreffend Bergrevierveränderungen des Bezirks.

Es wird hierdurch zur öffentlichen Kenntniss gebracht, dass auf Grund des Erlasses des Herrn Handelsministers vom 11. d. Mts. der südöstliche Theil des Kreises Sternberg, welcher zufolge unserer Bekanntmachung vom 22. März 1868 (Frankfurter Amtsblatt Stück 15) dem Bergrevier Guben zugetheilt worden, vom 1. April d. J. ab von diesem Revier wieder abgezweigt und dem Bergrevier Fürstenwalde zugelegt worden ist, so dass von diesem Tage ab der ganze Kreis Sternberg dem letzteren Revier angehört.

Gleichzeitig wird noch bekannt gemacht, dass dem Revierbeamten zu Spremberg von dem Zeitpunkt der definitiven Wiederbesetzung dieser jetzt commissarisch verwalteten Stelle ab, Cottbus als Wohnsitz angewiesen, und demnächst der Name dieses Wohnsitzes auch dem Reviere beigelegt worden ist.

Halle, den 16. März 1872.

Königliches Oberbergamt.

Bergpolizei-Verordnung

des Königl. Oberbergamtes zu Breslau, betreffend Sicherheitspfeiler an den Markscheiden der Steinkohlen-Bergwerke.

Auf Grund des § 197 des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 wird für den Verwaltungsbezirk des unterzeichneten Oberbergamts Nachstehendes wegen der in Steinkohlenbergwerken nothwendigen Markscheide-Sicherheitspfeiler verordnet:

§ 1. Beim Betriebe von Steinkohlengruben müssen in den Tiefbauen an der inneren Seite ihrer Markscheiden Sicherheitspfeiler von 20 Meter Stärke, rechtwinkelig gegen die Markscheide gemessen, unangetastet stehen gelassen werden.

§ 2. Der Verhieb, die Durchörterung oder Schwächung dieser Markscheide-Sicherheitspfeiler ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des unterzeichneten Oberbergamts zulässig.

§ 3. Uebertretungen dieser Polizei-Verordnung werden nach § 208 des allgemeinen Berggesetzes mit Geldbusse bis zu 50 Thalern bestraft.

Die den vorbezeichneten Gegenstand betreffende Berg-Polizei-Verordnung vom 24. Februar 1839 wird mit Genehmigung des Herrn Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten hierdurch für den diesseitigen Verwaltungsbezirk aufgehoben.

Breslau, den 11. März 1872.

Königliches Oberbergamt.

Nachtrag
zu dem Statute der Westfälischen Berggewerkschafts-Kasse vom $\frac{15. \text{April}}{16. \text{Juni}}$ 1864.

Auf Grund des Beschlusses der General-Versammlung der Betheiligten an der Westfälischen Berggewerkschafts-Kasse vom 14. December 1871 und des § 9 des Statuts dieser Kasse vom $\frac{15. \text{April}}{16. \text{Juni}}$ 1864 genehmige ich hierdurch die nachfolgenden Statutsänderungen:

a. Nachtrag zum § 3:

„Die nach § 1 des Statuts der Westfälischen Bergwerkschafts-Kasse betheiligten Bergwerke sind verpflichtet, für die im § 4 bestimmten Zwecke der Kasse Beiträge zu entrichten. Dieselben werden zur Höhe von Einem Pfennig (1/100 Mark) pro Einhundert Centner Förderung festgestellt und alljährlich von dem Vorstande der Berggewerkschafts-Kasse auf Grund der von dem Königl. Oberbergamte zu Dortmund zu ertheilenden Nachweisung der Förderung des vorhergehenden Jahres berechnet und erhoben.

Die Zahlung muss nach erfolgter Festsetzung zur vollen Summe für das ganze Jahr bewirkt werden.

Diese Verpflichtung beginnt mit dem ersten Januar 1872 nach der Förderung des Jahres 1871."

b. die Vorschrift des § 11 alinea 4 wird aufgehoben und durch folgende Bestimmung ersetzt:

„Uebersteigt der Geldwerth der Production eines Bergwerks (alin. 1 bis 3 dieses §) den Betrag von Zehntausend Thaler, so hat das Werk so viele Stimmen zu führen, als diese Maasseinheit in dem ermittelten Werthe der Production enthalten ist. Ueberschiessende Bruchtheile werden für voll gerechnet."

c. die Vorschrift des § 18 alin. 2 wird aufgehoben.

d. die Bestimmung des § 18 alin. 7 im ersten Satz wird abgeändert, wie folgt:

„Der Vorstand ist beschlussfähig, wenn fünf seiner Mitglieder, oder im Verhinderungsfalle zeitweise einberufene Stellvertreter anwesend sind.

Berlin, den 1. Februar 1872.

(L. S.)

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
(gez.) Graf *von Itzenplitz.*

Gesetz,

den Betrieb der Dampfkessel betreffend. Vom 3. Mai 1872.

Wir **Wilhelm**, von Gottes Gnaden König von Preussen etc.,

verordnen mit Zustimmung der beiden Häuser des Landtages, was folgt:

§ 1. Die Besitzer von Dampfkessel-Anlagen oder die an ihrer Statt zur Leitung des Betriebes bestellten Vertreter, sowie die mit der Bewartung von Dampfkesseln beauftragten Arbeiter sind verpflichtet, dafür Sorge zu tragen, dass während des Betriebes die bei Genehmigung der Anlage oder allgemein vorgeschriebenen Sicherheitsvorrichtungen bestimmungsmässig benutzt, und Kessel, die sich nicht in gefahrlosem Zustande befinden, nicht im Betriebe erhalten werden.

§ 2. Wer den ihm nach § 1 obliegenden Verpflichtungen zuwiderhandelt, verfällt in eine Geldstrafe bis zu 200 Thalern oder in eine Gefängnissstrafe bis zu drei Monaten.

§ 3. Die Besitzer von Dampfkessel-Anlagen sind verpflichtet, eine amtliche Revision des Betriebes durch Sachverständige zu gestatten, die zur Untersuchung der Kessel benöthigten Arbeitskräfte und Vorrichtungen bereit zu stellen und die Kosten der Revision zu tragen.

Die näheren Bestimmungen über die Ausführung dieser Vorschrift hat der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten zu erlassen.

§ 4. Alle mit diesem Gesetze nicht im Einklange stehenden Bestimmungen, insbesondere das Gesetz, den Betrieb der Dampfkessel betreffend, vom 7. Mai 1856 (Gesetz-Samml. S. 295.) werden aufgehoben.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Königlichen Insiegel.

Gegeben Berlin, den 3. Mai 1872.

(L. S.) **Wilhelm.**

Fürst *v. Bismarck.* Gr. *v. Roon.* Gr. *v. Itzenplitz.* *v. Selchow.* Gr. *zu Eulenburg.*
Camphausen. *Falk.*

Erlass

vom 24. Juni 1872 an sämmtliche Königliche Regierungen, Landdrosteien und Ober-Bergämter und an das Königliche Polizei-Präsidium in Berlin, das Regulativ über die Revision der Dampfkessel betreffend.

Die Königliche Regierung erhält hierneben das zur Ausführung des § 3 des Gesetzes vom 3. v. M. erlassene Regulativ über die Revision der Dampfkessel mit dem Auftrage, dasselbe den Dampfkessel-Revisoren Ihres Bezirks zur Nachachtung mitzutheilen und durch das Amtsblatt zu veröffentlichen.

Sollte demnächst eine erhebliche Zahl der Dampfkesselbesitzer des dortigen Bezirks einem der unter No. 4 des Regulativs erwähnten Vereine beitreten, und in Folge dessen eine Abänderung der zur Vornahme der Revision ertheilten, einstweilen in Kraft bleibenden Aufträge, sowie der Revisionsbezirke zweckmässig erscheinen, so sehe ich gutachtlichen Vorschlägen der Königlichen Regierung darüber entgegen.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

(gez.) Graf *von Itzenplitz.*

Regulativ
über die Revision der Dampfkessel vom 24. Juni 1872.

Auf Grund der Vorschrift im § 3 des Gesetzes vom 3. Mai 1872, den Betrieb der Dampfkessel betreffend, wird Nachfolgendes verordnet:

§ 1. Ein jeder im Betriebe befindliche Dampfkessel soll von Zeit zu Zeit einer technischen Untersuchung unterliegen.

Es bleibt vorbehalten, Ausnahmen hiervon nachzulassen, insoweit dies im Interesse der öffentlichen Sicherheit unbedenklich erscheint.

§ 2. Die technische Untersuchung hat zum Zweck, den Zustand der Kessel-Anlage überhaupt, deren Uebereinstimmung mit dem Inhalt der Genehmigungs-Urkunde und die bestimmungsmässige Benutzung der bei Genehmigung der Anlage oder allgemein vorgeschriebenen Sicherheits-Vorrichtungen festzustellen.

§ 3. Die Untersuchung erfolgt hinsichtlich der Dampfkessel auf Bergwerken, Aufbereitungs-Anstalten und Salinen, auf welche die Vorschriften des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 Anwendung finden, durch die Bergrevier-Beamten, im Uebrigen durch die von der zuständigen Staatsbehörde dazu berufenen Sachverständigen. Namen und Wohnort derselben wird, unter Bezeichnung des Bezirks, auf welchen ihr Auftrag sich erstreckt, durch das Amtsblatt bekannt gemacht.

Bewegliche Dampfkessel gehören zu demjenigen Bezirke, in welchem ihr Besitzer oder dessen Vertreter wohnt, Dampfschiffskessel zu demjenigen, in welchem die Schiffe überwintern, oder falls dies ausserhalb Landes geschieht, zu demjenigen, in welchem ihr Haupt-Anlegeplatz sich befindet.

§ 4. Dampfkessel, deren Besitzer Vereinen angehören, welche eine regelmässige und sorgfältige Ueberwachung der Kessel vornehmen lassen, können mit Genehmigung des Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten von der amtlichen Revision befreit werden.

Es bedarf einer öffentlichen Bekanntmachung durch das Amtsblatt, wenn einem Vereine eine solche Vergünstigung gewährt oder dieselbe wieder entzogen worden ist.

Ausnahmsweise kann auch einzelnen Dampfkesselbesitzern, welche für eine regelmässige Ueberwachung ihrer Dampfkessel entsprechende Einrichtungen getroffen haben, die gleiche Vergünstigung zu Theil werden.

§ 5. Die vorgedachten Vereine haben den Königlichen Regierungen (resp. Landdrosteien, Ober-Bergämtern, in Berlin dem Königlichen Polizei-Präsidium) ein Verzeichniss der dem Verein angehörenden Kesselbesitzer unter Angabe der Anzahl der von denselben in dem Bezirke betriebenen Kessel, sowie eine Uebersicht aller in dem Laufe des Jahres ausgeführten Untersuchungen, welche zugleich deren Art und Ergebniss ersehen lässt, am Jahresschluss einzureichen. Sie haben ferner von jeder Aufnahme eines Kessels in den Verband und von jedem Ausscheiden aus demselben dem zur amtlichen Untersuchung der Dampfkessel in dem betreffenden Bezirke berufenen Sachverständigen unverzüglich Nachricht zu geben.

Die veröffentlichten Jahresberichte sind regelmässig dem Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten vorzulegen.

Die Vorschriften im ersten Absatze finden auch auf einzelne von der amtlichen Aufsicht befreite Kesselbesitzer (§ 4) Anwendung.

§ 6. Die amtliche Untersuchung der Dampfkessel ist eine äussere und eine innere. Jene findet alle zwei Jahre, diese alle sechs Jahre statt und ist dann mit jener zu verbinden.

§ 7. Die äussere Untersuchung besteht vornehmlich in einer Prüfung der ganzen Betriebsweise des Kessels; eine Unterbrechung des Betriebes darf dabei nur verlangt werden, wenn Anzeichen gefahrbringender Mängel, deren Dasein und Umfang anders nicht festgestellt werden kann, sich ergeben haben.

Die Untersuchung ist vornehmlich zu richten: auf die Vorrichtungen zum regelmässigen Speisen des Kessels; auf die Ausführung und den Zustand der Mittel, den Normal-Wasserstand in dem Kessel zu allen Zeiten mit Sicherheit beurtheilen zu können; auf die Vorrichtungen, welche gestatten, den etwaigen

Niederschlag an den Kesselwandungen zu entdecken und den Kessel zu reinigen; auf die Vorrichtungen zum Erkennen der Spannung der Dämpfe im Kessel; auf die Ausführung und den Zustand der Mittel, den Dämpfen einen freien Abzug zu gestatten, wenn die Normal-Spannung überschritten wird; auf die Ausführung und den Zustand der Feuerungs-Anlage selbst, die Mittel zur Regelung und Absperrung des Zutritts der atmosphärischen Luft und zur thunlichst schnellen Beseitigung des Feuers. Auch ist zu prüfen, ob der Kesselwärter die zur Sicherheit des Betriebes erforderlichen Vorrichtungen kennt und anzuwenden versteht.

§ 8. Die innere Untersuchung erstreckt sich auf den Zustand der Kesselanlage überhaupt; sie umfasst auch die Prüfung der Widerstandsfähigkeit der Kesselwände und des Zustandes des Kessel-Innern. Sie ist stets mit einer Probe durch Wasserdruck nach § 11 der allgemeinen Bestimmungen für die Anlage von Dampfkesseln vom 29. Mai 1871 zu verbinden. Behufs ihrer Ausführung muss der Betrieb des Kessels eingestellt werden.

Die Untersuchung ist vornehmlich zu richten: auf die Beschaffenheit der Kesselwandungen, Nieten und Anker im Aeusseren wie im Innern des Kessels, sowie der Heiz- und Rauchrohre und der Verbindungsstutzen, wobei zu ermitteln ist, ob die Dauerhaftigkeit dieser Theile durch den Gebrauch gefährdet ist, und die nach der Art der Locomotiv-Feuerröhren eingesetzen Röhren nöthigenfalls herauszuziehen sind; auf das Vorhandensein und die Natur des Kesselsteins; auf den Zustand der Wasserzuleitungsröhren und der Reinigungs-Oeffnungen; auf den Zustand der Speise- und Dampfventile; auf den Zustand der Verbindungsröhren zwischen Kessel und Manometer resp. Wasserstandzeiger, sowie der übrigen Sicherheits-Vorrichtungen; auf den Zustand des Rostes, der Feuerbrücke und der Feuerzüge ausserhalb wie innerhalb des Kessels.

Die Ummauerung oder Ummantelung des letzteren muss, wenn die Untersuchung sich durch Befahrung der Züge oder auf andere einfache Weise nicht zur Genüge bewirken lässt, an einzelnen zu untersuchenden Stellen oder, wenn es sich als nothwendig herausstellt, gänzlich beseitigt werden.

§ 9. Werden bei einer Untersuchung erhebliche Unregelmässigkeiten in dem Betriebe ermittelt, so kann nach Ermessen des Beamten in dem folgenden Jahre die äussere Untersuchung wiederholt werden.

Hat eine Untersuchung Mängel ergeben, welche Gefahr herbeiführen können, und wird diesen nicht sofort abgeholfen, so muss nach Ablauf der zur Herstellung des vorschriftsmässigen Zustandes erforderlichen Frist die Untersuchung von Neuem vorgenommen werden.

Befindet sich der Kessel bei der Untersuchung in einem Zustande, welcher eine unmittelbare Gefahr einschliesst, so ist die Fortsetzung des Betriebes bis zur Beseitigung der Gefahr zu untersagen. Vor der Wiederaufnahme des Betriebes ist in diesem Fall die ganze Untersuchung zu wiederholen und der vorschriftsmässige Zustand der Anlage festzustellen.

§ 10. Die äussere Untersuchung erfolgt ohne vorherige Benachrichtigung des Kesselbesitzers.

Von der bevorstehenden, inneren Untersuchung ist der Besitzer mindestens vier Wochen vorher zu unterrichten; über die Wahl des Zeitpunktes für diese Untersuchung soll der Sachverständige sich mit dem Besitzer zu verständigen suchen, um den Betrieb der Anlage so wenig wie möglich zu beeinträchtigen.

Bewegliche Dampfkessel sind von den Besitzern oder deren Vertretern im Laufe des Revisionsjahres nach ergangener Aufforderung an einem beliebigen Orte innerhalb des Revisionsbezirks für die Untersuchung bereit zu stellen.

Durch die Untersuchung der Dampfschiffskessel dürfen die Fahrten der Schiffe nicht gestört werden. Die innere Untersuchung von Dampfschiffskesseln ist vor dem Beginn der Fahrten des betreffenden Jahres zu bewirken.

Falls ein Kesselbesitzer der Anforderung des zur Untersuchung berufenen Beamten, den Kessel für die Untersuchung bereit zu stellen, nicht entspricht, so ist auf Antrag des Beamten der Betrieb des Kessels bis auf Weiteres polizeilich still zu legen.

Die zur Ausführung der Untersuchung erforderliche Arbeitshülfe hat der Besitzer des Kessels dem Beamten auf Verlangen unentgeltlich zur Verfügung zu stellen.

§ 11. Für jeden Kessel hat der Kesselbesitzer ein Revisionsbuch zu halten, welches bei dem Kessel aufzubewahren ist. Dem Buche ist die nach Maassgabe der No. 6 der Anweisung zur Ausführung der

Gewerbeordnung vom 21. Juni 1869 oder der früheren entsprechenden Bestimmungen ertheilte Abnahme-Bescheinigung anzuhängen.

Der Befund der Untersuchung wird in dies Revisionsbuch eingetragen. Abschrift des Vermerks übersendet der Sachverständige der Polizeibehörde des Ortes, an welchem der Kessel sich befindet. Diese hat für die Abstellung der festgestellten Mängel und Unregelmässigkeiten Sorge zu tragen.

§ 12. Der Sachverständige überreicht am Jahresschluss der Königlichen Regierung (Landdrostei) des Bezirks, in Berlin dem Königlichen Polizei-Präsidium, eine Nachweisung der von ihm im Laufe des Jahres untersuchten Dampfkessel, welche den Namen des Orts, an welchem der Kessel sich befindet, den Namen des Kesselbesitzers, die Bestimmung des Kessels, den Tag der Revision und in kurzen Worten den Befund derselben ersehen lässt.

§ 13. Für die äussere Untersuchung eines jeden Dampfkessels ist eine Gebühr von 5 Thalern zu entrichten. Gehören mehrere Dampfkessel zu einer gewerblichen Anlage, so ist nur für die Untersuchung des ersten Kessels der volle Satz, für die jedes folgenden aber die Hälfte zu entrichten, wenn die Untersuchung innerhalb desselben Jahres erfolgt. Letzteres hat zu geschehen, sofern erhebliche Anstände nicht obwalten. Ist die Untersuchung zugleich eine innere, so beträgt die Gebühr in allen Fällen zehn Thaler für jeden Kessel.

§ 14. Bei denjenigen ausserordentlichen Untersuchungen (§ 9), welche ausserhalb des Wohnorts des Sachverständigen erfolgen, hat dieser auch auf die bestimmungsmässigen Tagegelder und Reisekosten Anspruch.

§ 15. Gebühren und Kosten (§ 13. 14.) werden bei der Polizeibehörde des Ortes, wo die Untersuchung erfolgt ist, liquidirt, durch diese festgesetzt und von dem Kesselbesitzer eingezogen.

Berlin, den 24. Juni 1872.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

(gez.) Graf *von Itzenplitz.*

Erlass

vom 24. Juli 1872 an sämmtliche Oberbergämter betreffend Deklaration des § 12 des Regulativs über die Revision der Dampfkessel.

Aus Anlass einer an mich gerichteten Anfrage gebe ich zur Beseitigung etwaiger Zweifel dem Königl. Oberbergamte zu erkennen, dass es unbedenklich ist, den § 12 des zur Ausführung des § 3 des Gesetzes vom 3. Mai d. J. unterm 24. des v. M. erlassenen Regulativs über die Revision der Dampfkessel dahin zu deklariren, das für den Bereich der Bergverwaltung die Oberbergämter an die Stelle der Regierungen treten, sowie dass die Einziehung der Gebühren der Revierbeamten für Kesselrevisionen (§ 15 des Regulativs) nach wie vor durch Vermittelung der Oberbergamts-Kassen erfolge. Hiernach ist zu verfahren.

Der Minister für Handel Gewerbe, und öffentliche Arbeiten.

Im Auftrage.

(gez.) *v. Krug.*

Bekanntmachung

der Kaiserlichen Normal-Eichungs-Commission.

Die Normal-Eichungs-Commission hat sich in ihrer letzten Plenar-Versammlung auf gegebene Veranlassung mit der Aufstellung eines möglichst consequenten Systems der vollen und abgekürzten Bezeichnungen der neuen Maasse und Gewichte beschäftigt.

Als das Resultat dieser Berathungen wird in Folgendem den Aufsichtsbehörden eine Zusammenstellung der vollen und abgekürzten Bezeichnungen mitgetheilt, welcher sich die Commission fortan bei ihren Veröffentlichungen und bei ihren Mittheilungen an die Aufsichtsbehörden und Eichämter bedienen wird.

Zur Erläuterung der abgekürzten Bezeichnungen wird bemerkt, dass die Normal-Eichungs-Commission bei ihrer Festsetzung hauptsächlich von folgenden Gesichtspunkten ausgegangen ist:

1. Der blossen Kürze der Bezeichnung soll die möglichst deutliche Anknüpfung an die volle Bezeichnung nicht geopfert werden; vielmehr sollen insbesondere die Kürzungen der Bezeichnungen der einzelnen Grössenabstufungen so beschaffen sein, dass sie zwar ein gewisses System befolgen, aber doch nur ein solches, welches ohne besondere Erläuterung durch die Anknüpfung an die vollen Namen verständlich ist.
2. Die abgekürzten Bezeichnungen, welchen ein besonders exacter und allgemein gültiger Charakter, gewissermaassen der von mathematischen Zeichen, zu verleihen ist, sollen möglichst geeignet sein, ein Gemeingut der Literaturen aller derjenigen Nationen zu werden, welche das metrische System anwenden.

Zusammenstellung

derjenigen vollen und abgekürzten Bezeichnungen der Maasse und Gewichte, welcher sich die Normal-Eichungs-Commission fortan in ihren Publikationen bedienen wird.

	Volle Bezeichnung.	Abgekürzte Bezeichnung.
A. Längenmaasse:	Kilometer	*km.*
	Dekameter	*dkm.*
	Meter	*m.*
	Decimeter	*dcm.*
	Centimeter	*cm.*
	Millimeter	*mm.*
B. Flächenmaasse:	Hektar	*ha.*
	Quadratdekameter oder Ar	*a.*
	Quadratmeter	*qm.* oder $\square^{\text{m.}}$
	Quadratdecimeter	*qdcm.* oder $\square^{\text{dcm.}}$
	Quadratcentimeter	*qcm.* oder $\square^{\text{cm.}}$
	Quadratmillimeter	*qmm.* oder $\square^{\text{mm.}}$
C. Körpermaasse:	Cubikmeter	*cbm.*
	Hektoliter	*hl.*
	Cubikdecimeter oder Liter	*l.*
	Cubikcentimeter	*cbcm.*
	Cubikmillimeter	*cbmm.*
D. Gewichte:	Kilogramm	*kg.*
	Dekagramm	*dkg.*
	Gramm	*g.*
	Decigramm	*dcg.*
	Centigramm	*cg.*
	Milligramm	*mg.*

Berlin, den 25. März 1872.

Kaiserliche Normal-Eichungs-Commission.

gez. *Foerster.*

Erlass,

betreffend Revision der Knappschaftskassen, vom 30. Juli 1872.

Aus dem Berichte des Königlichen Oberbergamtes zu Breslau vom 13. Februar d. J. über den bei der Niederschlesischen Knappschaftskasse ermittelten Defect, sowie aus den aus Veranlassung dieses Verfalls von den übrigen Königlichen Oberbergämtern durch meinen Erlass vom 19. April d. J. erforderten Berichten habe ich gern ersehen, dass bei einer grossen Anzahl von Knappschaftsvereinen von den oberbergamtlichen Commissarien theils aus eigenem Antriebe, theils auf Weisung des Königlichen Oberbergamtes zur Ausübung der der Aufsichtsbehörde durch § 185 des Allg. Berggesetzes beigelegten Kassencontrole unerwartete Revisionen der Knappschaffskassen stattgefunden haben. Wenn von einem der Königlichen Oberbergämter die Befugniss hierzu zwar anerkannt, dagegen aber angenommen wird, dass die Ausübung derselben ohne besondere Veranlassung mit der den Knappschafsvereinen vom Gesetze zugestandenen Autonomie nicht im Einklange stehe, und wenn deshalb und weil eine besondere Veranlassung nicht vorlag, unerwartete Kassenrevisionen bei den Vereinen seines Bezirks nicht vorgenommen worden sind, so kann ich diese Auffassung nicht theilen. Die gesetzliche Autonomie der Knappschaftsvereine wird durch das innerhalb der vom Gesetze gezogenen Grenzen ausgeübte Aufsichtsrecht nicht beschränkt, wohl aber legt letzteres der Behörde die Verpflichtung auf, die Aufsicht so zu sichern, dass Unordnungen bei der Verwaltung der Knappschaftsvereine und insbesondere beim Kassenwesen möglichst vermieden werden. Hierzu dient namentlich auch die Ausführung unerwarteter Kassenrevisionen, die nicht auf den Fall zu beschränken sind, wenn bereits Unordnungen bei einer Kasse vorhanden sind oder vermuthet werden, sondern die der Regel nach dazu dienen sollen, etwaigen Missbräuchen und Unredlichkeiten vorzubeugen. Die Zweckmässigkeit der Abhaltung unerwarteter Kassen-Revisionen ist denn auch von sämmtlichen Oberbergämtern anerkannt. Zur Ausübung einer wirksamen Controle genügt es aber nicht, die Vornahme unerwarteter Revisionen der Knappschaftskassen lediglich dem Gutdünken der oberbergamtlichen Commissarien zu überlassen, sondern es erscheint nothwendig, in dieser Beziehung, wie bei den Königlichen Kassen, eine gewisse Ordnung einzuführen. Ich bestimme daher, dass jede Knappschaftskasse in der Regel alle zwei Jahre einer unerwarteten Revision durch den oberbergamtlichen Commissar zu unterziehen ist. Bei den bedeutenderen Kassen überlasse ich dem Königlichen Oberbergamte, auch kürzere, etwa jährliche Revisionsperioden festzusetzen, wie ich demselben auch anheimgebe, bei kleineren Vereinen, deren Kassenführung einfach ist und sich aus den jährlichen Rechnungsübersichten oder durch die sonstigen Wahrnehmungen des Commissars bei Ausübung des Aufsichtsrechtes genügend übersehen lässt, die Revisionen in längeren Zwischenräumen vornehmen zu lassen. Für diejenigen Knappschafftkassen, welche von dem Rendanten einer Staatswerkskasse mit verwaltet werden, bleibt es hinsichtlich der unerwarteten Revisionen bei der bestehenden Einrichtung.

Das Königliche Oberbergamt hat hiernach die Commissarien bei den Knappschaftsvereinen mit Anweisung zu versehen und die Ausführung derselben zu überwachen. Da die Abhaltung der Revisionen sich meistentheils mit anderen Geschäften der Commissarien wird verbinden lassen, so werden besondere Kosten in der Regel vermieden werden können.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

Im Auftrage.

gez. *v. Krug.*

An

das Königliche Oberbergamt zu Breslau, Halle, Clausthal, Bonn, Dortmund.

Nachtrag

zu der Dienst-Instruction für die concessionirten Markscheider im Verwaltungs-Bezirke des Königlichen Oberbergamtes zu Breslau vom 18. Juli 1867.

Auf Grund des § 190 des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865, so wie des § 6 der von dem Herrn Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten unter dem 21. December 1871 erlassenen Allgemeinen Vorschriften für die Markscheider im preussischen Staate wird zur Ergänzung und Abänderung der unter dem 18. Juli 1867 erlassenen Dienst-Instruction für die concessionirten Markscheider im Verwaltungsbezirke des Oberbergamtes zu Breslau hierdurch Folgendes bestimmt.

Artikel I.

Die §§ 1 bis 5 der vorerwähnten Instruction vom 18. Juli 1867 treten bis auf folgende Bestimmung ausser Kraft:

Der concessionirte Markscheider ist verpflichtet, allen dienstlichen Anweisungen des vorgesetzten Oberbergamts, so wie den von den Königlichen Revierbeamten auf Grund des § 199 des Allgemeinen Berggesetzes an ihn erlassenen Requisitionen pünktlich nachzukommen.

Artikel II.

An Stelle der §§ 23, 24, 25 und 52 der Instruction vom 18. Juli 1867 treten folgende Bestimmungen:

1. Der Markscheider darf bei allen seinen Arbeiten und Angaben nur die in der Maass- und Gewichtsordnung für den norddeutschen Bund vom 17. August 1868 vorgeschriebenen Längen- und Flächenmaasse anwenden, hat sich mit einem geaichten Metermaassstabe zu versehen und ist dafür verantwortlich, dass die von ihm bei der Arbeit benutzten Maassstäbe und Ketten mit letzterem übereinstimmen.
2. Auf den vorhandenen Grubenbildern der in Betrieb befindlichen Gruben ist bis zum 1. Januar 1873 ein Metermaassstab zu verzeichnen.
3. Neue Grubenbilder dürfen nur in dem Maassstabe 1:1000 angefertigt werden, welcher sauber und correct auf jedem einzelnen Theile derselben zu verzeichnen ist.

Artikel III.

Bei neu anzufertigenden Grubenbildern darf die bezeichnete Fläche der einzelnen Blätter (Platten) nicht mehr als 70 Centimeter Länge und 50 Centimeter Höhe haben.

Die Linien des über dieselbe zu legenden Quadratnetzes müssen 5 Centimeter resp. 50 M. von einander entfernt sein.

Die Normalhorizontalen sind entweder durch unveränderliche Niveaupunkte oder 10, 20, 30, etc. M. über resp. unter denselben zu construiren.

Artikel IV.

Die für grössere Tagesaufnahmen gemessenen Hauptlinien oder Dreiecksseiten sind auf den Brouillonplänen in Unterabtheilungen von 100 zu 100 M. sorgfältig und sichtbar einzutheilen.

Artikel V.

Die §§ 40, 58 und 59 der Instruction vom 18. Juli 1867 werden aufgehoben.

Breslau, den 13. August 1872.

Königliches Oberbergamt.

Geschäfts-Anweisung

für die concessionirten Markscheider, welche im Bezirk des Oberbergamts zu Halle a. d. S. Arbeiten ausführen.

Auf Grund des § 6 der Allgemeinen Vorschriften für die Markscheider im preussischen Staate vom 21. December 1871 wird den concessionirten Markscheidern, welche im Bezirke des Oberbergamts zu Halle Arbeiten ausführen, unter Aufhebung der Instruction vom 4. September 1862 und des Nachtrages zu derselben vom 3. August 1866 nachstehende Anweisung ertheilt:

Anzuwendende Maasse.

§ 1. Als Einheit des Längenmaasses muss nach Vorschrift der Maass- und Gewichtsordnung vom 17. August 1868 das Meter in Anwendung gebracht werden.

Alles Flächenmaass muss nach Hectaren, Aren und Quadratmetern und, wo es nöthig, nach Decimalbrüchen der letzteren angegeben werden.

Wenn Längen- oder Flächenabmessungen in anderem Maasse bezeichnet werden sollen, so muss die Messung doch jederzeit nach dem Metermass ausgeführt und das andere Maass durch Rechnung ermittelt werden.

Alles Körpermaas muss nach Cubikmetern und Hektolitern angegeben werden.

Die abgekürzten Bezeichnungen für diese Maasse sind diejenigen, deren sich die Kaiserliche Normal-Eichungs-Commission in ihren Publicationen bedient und die in der Bekanntmachung derselben vom 25. März 1872 wie folgt, angegeben sind.

	Volle Bezeichnung.	Abgekürzte Bezeichnung.
A. Längenmaasse:	Kilometer	*km.*
	Dekameter	*dkm.*
	Meter	*m.*
	Decimeter	*dcm.*
	Centimeter	*cm.*
	Millimeter	*mm.*
B. Flächenmaasse:	Hektar	*ha.*
	Quadratdekameter oder Ar	*a.*
	Quadratmeter	*qm.* oder □m.
	Quadratdecimeter	*qdcm.* oder □dcm.
	Quadratcentimeter	*qcm.* oder □cm.
	Quadratmillimeter	*qmm.* oder □mm.
C. Körpermaasse:	Cubikmeter	*cbm.*
	Hektoliter	*hl.*
	Cubikdecimeter oder Liter	*l.*
	Cubikcentimeter	*cbcm.*
	Cubikmillimeter	*cbmm.*
D. Gewichte:	Kilogramm	*kg.*
	Dekagramm	*dkg.*
	Gramm	*g.*
	Decigramm	*dcg.*
	Centigramm	*cg.*
	Milligramm	*mg.*

Instrumente.

§ 2. Der Markscheider muss sich bei Ausführung seiner Arbeiten richtiger Instrumente bedienen und ist für stete Richtigerhaltung derselben verantwortlich.

§ 3. Die Eintheilung des Compasses ist sowohl nach 360 Graden, als auch nach zweimal zwölf Stunden gestattet.

Im ersteren Falle sind die im § 20 und in der Anlage mitgetheilten Schemas entsprechend abzuändern.

Die Compassstunden sind stets nach Stunden, Achtelstunden und Sechszehntel-Achtelstunden abzulesen und zu verzeichnen. Jede andere Bezeichnung der observirten Stunden ist untersagt.

Die Theilung des Gradbogens muss Beobachtungen von 5 zu 5 Minuten gestatten.

Mittagslinie.

§ 4. Befindet sich im Geschäftsbereiche des Markscheiders eine von dem Oberbergamte festgesetzte Mittagslinie oder ist statt ihrer der Azimuthalwinkel durch feste Punkte bestimmt, so ist der Markscheider verpflichtet, wenigstens ein Mal im Jahre und zwar behufs Ermöglichung einer Vergleichung der Declination an den auf verschiedenen Punkten gelegten Hauptorientirungslinien am 1. October Nachmittags 3 Uhr die Declination der Magnetnadel seines Compasses zu beobachten.

Für das Journal, in welches die Beobachtungen einzutragen sind, ist das beigefügte Schema (A.) zu benutzen.

Orientirunglinie.

§ 5. Zur Vermeidung der bei den Operationen mit dem Compass aus den periodischen und täglichen Abweichungen der Magnetnadel entstehenden Fehler ist für jede Grube eine Orientirungslinie von einem angemessen zu wählenden und zu fixirenden Standpunkte aus durch Kirchthürme oder andere unverrückbare Gegenstände festzulegen.

Mit Genehmigung des Oberbergamts kann eine und dieselbe Orientirungslinie für eine grössere Gruppe von Bergwerken dienen.

Das Streichen der Orientirungslinie ist unmittelbar vor jeder markscheiderischen Aufnahme, und wenn eine solche mehrere Tage in Anspruch nimmt, täglich zu ermitteln.

Normalhorizontale.

§ 6. Alle Nivellements sind auf eine Normalhorizontale zu beziehen, die durch den genau zu bezeichnenden. höchsten festen Punkt zu legen, oder in runden Zahlen, z. B. 20, 40 Meter, über demselben zu construiren ist.

Ueber der Normalhorizontale ist auf den Grubenrissen, wo es ohne umständliche Ermittelungen möglich ist, ihre Höhe über dem Nullpunkte des Amsterdamer Pegels oder über dem mittleren Ostseespiegel bei Swinemünde anzugeben.

Nivellements benachbarter Gruben sind entweder auf eine und dieselbe Normalhorizontale zu beziehen, oder es ist die Lage der Normalhorizontalen benachbarter Gruben zu einander festzustellen und auf den Rissen zu vermerken.

Ausführung der Messungen.

§ 7. Die Aufnahme und Nachtragung der Baue ist stets auf das ganze Grubengebäude bis zu den dermaligen Orts- und Betriebspunkten auszudehnen.

Sind seit der letzten Nachtragung geführte Betriebe bereits verbrochen, verstürzt oder sonst unzugänglich geworden, so können zur Vervollständigung der Aufnahme die auf diese Betriebe bezüglichen Messungen der Grubenbeamten unter Beobachtung der Bestimmungen der §§ 14 und 22 benutzt werden.

§ 8. Bei der Aufnahme und Nachtragung der Baue sind stets sowohl die söhligen Winkel, als auch die Neigungen zu messen, nur bei der Nachtragung der auf der Lagerstätte getriebenen streichenden Abbaustrecken, den Pfeilerabbauen und Firstenbauen, sowie den kurzen Wetterdurchhieben wird von dem

Nivellement abgesehen, sofern es sich nicht um die Neuanfertigung eines Specialrisses oder einer Specialzulage handelt, in welchem Falle alle offenen Räume genau durch söhlige Winkelmessung und Nivellement aufzunehmen sind.

Während des Ziehens hat der Markscheider auf die zur völligen Darstellung des Grubengebäudes gehörigen Gegenstände, als Lagerungsstörungen, Verwerfungen, Veränderungen im Fallen, Wechsel der Gebirgsarten und Schichten, abgehende Trüme, Veränderungen in der Erzführung bei metallischen Bergwerken zu achten und seine Beobachtungen nebst den Observationen im Winkelbuche zu notiren.

§ 9. Kommt es bei einer markscheiderischen Angabe sowohl in den söhligen Längen und Richtungen, als auch in den Saigerhöhen auf eine besondere Genauigkeit an, wie bei allen Schacht- und Durchschlagsangaben, so ist der Zug, beziehentlich das Nivellement doppelt, d. h. hin und zurück, zu verrichten und zuzulegen.

§ 10. Bei der Aufnahme und Nachtragung von Grubenbauen ist der Endpunkt, bei Schacht- und Durchschlagsangaben auch der Anfangspunkt des Zuges und die nöthigen Zwischenpunkte durch sogenannte Markscheiderzeichen, in der Zimmerung durch ein aufrecht stehendes rechtwinkeliges Kreuz mit vier gleichen Schenkeln und kurzen an das Ende eines jeden Schenkels angesetzten Querlinien, am Gestein durch ein Bohrloch mit hölzernem Pflock, der auf dem der Strecke zugekehrtem Kopfe ebenfalls mit einem solchen Kreuze versehen sein muss, zu bezeichnen und auf den Rissen anzugeben.

Sollte diese Angabe eine längere Dauer nicht erwarten lassen, so ist ausser diesen Zeichen ein Döbbel in der Sohle fest einzutreiben, auch überhaupt die Stelle, an der das Markscheiderzeichen angebracht ist, durch einen Kalkstrich am Stosse ersichtlich zu machen.

Da bei etwaigen Währ- oder Controlzügen von solchen Zeichen ausgegangen wird, so hat der Markscheider sie entweder selbst zu schlagen, oder in seiner Gegenwart schlagen zu lassen und den Grubenbeamten zur Ueberwachung und Erhaltung zu bezeichnen.

Die Höhe der Zeichen über der Streckensohle ist stets zu messen und im Winkelbuche anzugeben.

Es darf bei Nachtragungen und neuen Aufnahmen niemals an unsicheren Zeichen angehalten werden; der Markscheider ist vielmehr in solchen Fällen verpflichtet, auf vorhergehende sichere Markscheiderzeichen zurückzugehen.

§ 11. Bei den Vermessungen über Tage hat der Markscheider diejenigen Situationsgegenstände namentlich zu berücksichtigen, welche gemäss § 196 des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 des Schutzes im Interesse der persönlichen Sicherheit und des öffentlichen Verkehrs bedürfen.

§ 12. Bei Tagesmessungen hat der Markscheider ebenfalls die Anfangs-, End- und etwaigen Zwischenpunkte so genau zu bezeichnen und im Winkelbuche zu vermerken, dass deren Wiederauffindung Jedermann möglich wird.

Werden verlorene Pfähle geschlagen, so ist deren Lage gegen einen unverrückbaren Punkt festzustellen.

§ 13. Bei jeder auf einer Grube vorgenommenen Messung hat der Markscheider in das Zechenbuch einzutragen:

das Datum und den Zweck derselben und die von ihm den Grubenbeamten hierbei ertheilten Anweisungen, z. B. Verhaltungsmaassregeln für die Ausführung von Durchschlags- und andern Angaben, die Resultate von Zulagen, die von den einzelnen Betriebspunkten bis zur Erreichung einer angegebenen Baugrenze oder der Markscheide noch aufzufahrenden Längen u. s. w. — Unter diese Eintragungen hat der Markscheider seine volle Namensunterschrift zu setzen.

Winkel- und Observationsbücher.

§ 14. Der Markscheider ist verflichtet, die in der Grube und auf dem Felde zu führenden Winkelbücher (Vermessung-Manuale) in geordneten Heften von gutem, festem Papier so deutlich, correct und übersichtlich zu führen, dass auch jeder andere Markscheider im Stande ist, die Zulage darnach zu bewirken und ihnen das Material sowohl zum Grund- wie zum Saigerriss zu entnehmen.

Den Observationen ist im Winkelbuche Datum, Ort und Zweck des Zuges, der Name des Markscheiders und das zu der angegebenen Tageszeit beobachtete Streichen der Orientirungslinie vorzuschreiben.

Wird an ein früheres Markscheiderzeichen angeschlossen, so ist in der Regel das Datum des früheren Zuges, bei welchem dieses Zeichen geschlagen wurde, im Winkel- und Observationsbuche anzugeben.

Haben bei Aufnahme und Nachtragung von Gruben bauen Messungen der Grubenbeamten benutzt werden müssen, so sind diese in den Winkelbüchern besonders ersichtlich zu machen.

Haben bei der Aufnahme Versehen stattgefunden, so dürfen spätere Berichtigungen des in Blei verzeichneten nicht vorgenommen werden, sondern es sind darüber besondere, deutliche Bemerkungen oder Nachträge zuzufügen.

Die Randzeichnungen sind im Zusammenhange und so vollständig als möglich auszuführen.

§ 15. In den Observationsbüchern müssen die Sohlen, Saigerteufen, Streichsinusse und Streichcosinusse auf wenigstens drei Decimalstellen berechnet werden. Die Observationen der Theodolith- und Astrolabium-Messungen nebst Berechnungen sind in, auf der rechten Seite des Observationsbuches zu ziehende Rubriken einzutragen.

Nach dem Abschluss der Nivellements-Colonne, welcher bei allen für den Grubenbetrieb und die Herstellung der Saigerrisse und Profile wichtigen Punkten, ausserdem aber bei allen Markscheiderzeichen und am Endpunkte des Zuges erfolgen muss, ist der Abstand derselben von der Normalhorizontalen in der Rubrik „Bemerkungen" anzugeben.

Die Haupt-Resultate des Zuges sind unter den Observationen in Worten anzugeben.

§ 16. Für die Winkel- und Observationsbücher wird die Benutzung der hier beigefügten Schemas B. (zum Winkelbuch) und C. (zum Observationsbuch) empfohlen.

Bildliche Darstellung der Aufnahmen.

§ 17. Für eine jede markscheiderische Aufnahme ist ein Fundamentalriss im Maassstab von 1 : 1000 anzufertigen, welcher das Concept aller übrigen anzufertigenden Risse bildet.

Sollte bei Anwendung dieses Maassstabes der Fundamentalriss eine die Uebersichtlichkeit beeinträchtigende Ausdehnung erlangen, so kann auch für denselben der Maassstab von 1 : 2000 genommen werden.

Die sorgfältige Anfertigung und Erhaltung der Fundamentalrisse, zu welchen nur einzelne Bogen des besten Zeichenpapiers zu benutzen sind und welche weder gerollt noch auf Leinwand gezogen, noch mit Einfassungen versehen, noch eingeheftet werden dürfen, wird dem Markscheider besonders zur Pflicht gemacht.

Wenn die Grösse eines Bogens nicht ausreicht, werden 2 oder mehrere an einander gestossen, doch ohne sie zusammen zu kleben. An den correspondirenden Seiten beibt dann ein Rand von angemessener Breite, um hierauf des besseren Anschlusses wegen Zug-Linien, Strecken etc. von dem anderen Blatte ausserhalb der Grenzlinie (Netzlinie) ohne Schattenstriche und ohne Colorirung zu verzeichnen.

Zur Aufbewahrung dienen verschliessbare Schubladen und Schränke. Der Transport ist nach Möglichkeit zu vermeiden und nur in hinreichend grossen und starken Mappen gestattet.

§ 18. Die Zulage jeder markscheiderischen Aufnahme muss auf dem Fundamentalrisse vorgenommen und darf erst von diesem auf die Gebrauchsrisse übertragen werden.

Die Netzlinien sämmtlicher Risse derselben Grube müssen daher genau übereinstimmen.

§ 19. Für sämmtliche markscheiderischen Aufnahmen gelten die im § 10 der Allgemeinen Vorschriften für die Markscheider vom 21. December 1871 über die höchsten zulässigen Fehlergrenzen gegebenen Bestimmungen.

§ 20. Auf den Rissen ist, ausser der Orientirungslinie, nur die wahre Mittagslinie, die ausdrücklich als solche zu bezeichnen, aufzutragen.

Beim Zulegen mittelst des Compasses dient ausschliesslich die örtliche Orientirungslinie, deren Streichen am Tage der Messung beobachtet wurde, zur Orientirung des Risses.

Das Streichen der Orientirungslinie, das Datum der Anfertigung, der Name des Markscheiders sind auf jedem Risse unter dem Maassstabe oder an einer andern passenden Stelle, wie folgt, zu bemerken.

Nachgetragen am	Streichen der Orientirungslinie		Name des Markscheiders
	Compassstunde	Zeit	
10. Januar 1861	5. 1$\frac{6}{8}$	Vorm. 6.	N. N.

§ 21. Jeder Riss muss versehen sein:

1. mit einem Titel, welcher den Gegenstand der Darstellung kurz enthält,
2. mit einem richtig gezeichneten Maassstabe, welchem das Verjüngungsverhältniss in Zahlen beizusetzen ist,
3. mit einer kurzen Angabe über die Zeit und die Art der Anfertigung, d. h. ob nur eigene Aufnahmen oder andere Karten zu Grunde liegen. Letztere sind vollständig namhaft zu machen.

Besteht eine rissliche Darstellung aus mehreren Blättern, so muss jedes derselben die Angabe, zu welchem Riss es gehört, und eine Bezeichnung behufs richtiger Zusammenlegung der Blätter enthalten.

§ 22. Bei Anfertigung der Risse gilt als Regel, dass Norden nach oben gewendet wird, und die Schrift mit dem obern Rande der Zeichnung parallel läuft.

Die Auszeichnung der Terrain-Verhältnisse mit Berg-Schraffur nach Lehmann'scher Manier auf den Situationsplänen und den kleineren Riss-Copien wird nur in den Fällen verlangt, wo dieselbe zur Deutlichkeit des Bildes nöthig ist. Dagegen sind alle Wege, Eisenbahnen, Wasserläufe, Brücken, Wald, Wiesen, Bruchterrain, die Conturen der Ortschaften, Lage der Kirchthürme etc. so vollständig als möglich darzustellen.

Gebäude zum Bergbaubetriebe sind dunkelcarminroth, die zu andern technischen Zwecken hellcarminroth, alle übrigen Gebäude sind mit grauer Tusche und gleichem Schatten, Wasser-Läufe und Behälter himmelblau, bei grösseren Flächen verwaschen anzulegen. — Grundstücksgrenzen sind durch schwach ausgezogene, Feldflur- und sonstige politische Grenzen durch punktirte schwarze Linien darzustellen und die Bezeichnung ausserdem beizuschreiben.

Bohrlöcher sind durch kleine Kreise, Schächte je nach ihrem Querschnitt durch Vierecke, Kreise u. s. w., bei den grösseren mit Theilung des Schachtes in die verschiedenen Trümmer zu bezeichnen. Erreichen dieselben die Lagerstätte nicht, so sind nur die einfachen Conturlinien anzugeben. Kleinere Schächte werden diagonal oder diametral getheilt und erhalten halbe, schwarze Füllung, grössere Schächte, in denen die Schachtabtheilung verzeichnet wird, werden grau ausgetuscht und bekommen einen dunkeln Schatten. — Werden die Schächte abgeworfen, so sind bei der nächsten Nachtragung des Risses die ganzen Schachtscheiben schwarz auszutuschen.

Stollen-Mundlöcher sind durch das Zeichen ⌈⌉, erschürfte Kohlenflötze und deren Ausgehendes mit gestrichelten schwarzen Linien und blassgelber Farbe, Eisenstein-, Alaunerz- und andere mineralische Lagerstätten mit ausgezogenen Linien von blasszinnoberrother Farbe zu bezeichnen.

Betriebe in der Falllinie der Lagerstätte (tonnlägige Schächte, Bremsberge, flache Ueberhauen und Abteufen) sind grau mit dunkelgrauen Schatten anzulegen, die Conturen aber mit der Farbe der Sohlen auszuziehen. — Alle anderen Grubenbaue (Grund- und Sohlenstrecken, Diagonalen, Ueber- und Abhauen etc.) sind

über der Stollnsohle	blasscarminroth,
- - 1. Tiefbausohle	- blau,
- - 2. do.	- zinnoberroth,

über der 3. Tiefbausohle		blassgrasgrün,
- - 4.	do.	- lebhaft gelb,
- - 5.	do.	- violett,
- - 6.	do.	- rothbraun

anzulegen.

Im trocknen Felde über dem natürlichen Wasserspiegel ist die erste Bausohle braun, die folgenden Sohlen aber mit den für die Tiefbausohlen vorgeschriebenen Farben und zwar in derselben Reihenfolge, also mit blau, zinnoberroth u. s. w. anzulegen.

Ist kein Stollen vorhanden, so ist die erste unter dem natürlichen Wasserspiegel aufgefahrene Sohle als erste Tiefbausohle zu betrachten und dem entsprechend mit blau anzulegen.

Sumpfstrecken erhalten die Farben der Sohlen.

Stollen und Röschen erhalten eine dunkelgrüne Farbe.

Die Querschläge sind aussen mit Blau oder Zinnoberroth zu verwaschen, je nachdem sie im Hangenden oder Liegenden getrieben sind. Ausserdem erhalten dieselben, sowie die Ausrichtungsbetriebe im Nebengestein, in Verwerfungsklüften, in verdrückten Lagerstätten oder in tauben Mitteln einen grauen Tuschschatten, alle andern Schatten von der Farbe der Sohle. Die letzteren Ausrichtungsbetriebe sind durch Beisetzung der Worte in kleiner Schrift: „*verworfen*", „*verdrückt*" (mit Angabe der Mächtigkeit), „*taub*" näher zu bezeichnen.

Gemauerte Strecken sind auf beiden Seiten mit carminrother Farbe zu umziehen.

Abgebaute Pfeiler und Sohlen werden unter Bezeichnung des Jahres des Abbaues in allen Sohlen in der Regel mit grauer Tusche einfach schraffirt. —

Bei der Darstellung des Abbaues einer Lagerstätte, der unter Tage über einer Sohle in mehreren Etagen stattfindet, erhalten die Hauptausrichtungsbetriebe die für die jeweilige Sohle vorgeschriebene Farbe, während die übrigen Betriebe vom Hangenden ab

in der 1. Etage	in der Farbe der Sohle,	
- - 2.	-	carminroth,
- - 3.	-	violett,
- - 4.	-	dunkelbraun

anzulegen sind.

Der Abbau wird bezeichnet durch einfache Schraffur in der für jede Etage vorgeschriebenen Farbe.

Bei der Darstellung von Tagebauen, in welchen die Gewinnung der Lagerstätte über einer Sohle in verschiedenen Abbaustrossen stattfindet, wird

der Abbau der 1. Strosse mit einfach brauner Schraffur,
der Abbau der 2. Strosse mit doppelt sich kreuzender brauner Schraffur,
der Abbau der 3. Strosse mit einfach grauer Schraffur,
der Abbau der 4. Strosse mit doppelt sich kreuzender grauer Schraffur,

der volle Abbau der Lagerstätte durch Uebertuschung der Strossen auf dem Liegenden mit blasser brauner Tusche bezeichnet.

Bei Schürfen und Schächten ist die Teufe mit Angabe, ob saiger oder flach, bei den Schächten auch der Name beizusetzen. Bei Querschlägen und Sohlenstrecken ist die Sohlenteufe, bei Oertern deren Nummer und die Nummer der Bauabtheilung anzugeben. —

Nur wirklich bekannte und zuverlässig aufgenommene Strecken, Schächte u. s. w. dürfen in ganzen Linien ausgezeichnet werden, alle aus alten Grubenbildern übertragenen oder nur nach den Aufnahmen oder Aussagen Anderer angegebenen, nicht mehr fahrbaren Baue sind in fein punktirten Linien möglichst leicht aufzutragen und mit Farbe nicht anzulegen.

Zur Veranschaulichung der Lagerungsverhältnisse ist bei allen Strecken, Ueberhauen und tonnlägigen Schächten die Neigung der Lagerstätten durch Anbringung eines, mit seiner Spitze dem Einfallen folgenden kleinen Pfeiles unter Beifügung des Neigungswinkels in Graden anzugeben.

Sattel- und Muldenlinien werden durch stark punktirte Linien mit 2 einander gegenüber stehenden Pfeilen in der Art angedeutet, dass deren Spitzen bei Sattellinien von einander abgewendet, bei Muldenlinien einander zugekehrt sind.

Sprünge und sonstige Lagerungsstörungen sind mit Orangefarbe anzulegen, deren Streichen durch punktirte schwarze Linien, ihr Einfallen durch Pfeile zu bezeichnen.

Profilar-Linien sind in den Grundrissen durch schwarz punktirte Linien, Orientirungs- und Meridian-Linien durch schwarze, scharf ausgezogene feine Linien anzugeben. —

Bei profilarischen Darstellungen sind die Grenzlinien der einzelnen Gebirgsschichten zu punktiren. Die Gebirgsarten sind durch blasse, sich aber deutlich unterscheidende Farben zu bezeichnen. Dabei wird für Braunkohlenschichten die braune Farbe, für Sand- und Kiesschichten die gelbe, für Thonschichten die blaue, für Schwimmsandschichten die meergrüne Farbe vorgeschrieben. —

Schnur-, Anweise- und Stations-Linien werden, wenn keine Anlegung der Zulagen oder Risse in Farben erfolgt, mit carminrother Farbe, andernfalls mit schwarzer Tusche punktirt aufgetragen.

Situationsrisse für Muthungen und Kohlenabbaugerechtigkeiten.

§ 23. Die Situationsrisse für Muthungen und Kohlenabbaugerechtigkeiten (§ 17 des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865, § 2 des Gesetzes vom 22. Februar 1869), sowie diejenigen Risse, welche bei einem Antrage auf Feldesumwandlung einzureichen sind (§ 215 des Allgem. Berggesetzes), sind in dem Maassstabe von 1 : 6400 zu fertigen.

Für Consolidationsrisse (§ 42 des Allgemeinen Berggesetzes) ist derselbe Maassstab, oder ein zu diesem in einem einfachen Verhältnisse (½, ¼ u. s. w.) stehender Maassstab zu wählen.

Für jeden Riss der vorbezeichneten Arten ist von einem angemessen zu wählenden und zu fixirenden Standpunkte aus eine Orientirungslinie durch Kirchthürme oder sonstige unverrückbare Gegenstände festzulegen. Diese Linie kann auch bei nicht zu grossen Entfernungen als Parallele übertragen werden.

Die Situation ist vollständig aufzutragen, namentlich sind die Grenzen der Feldmarken und die Markscheiden benachbarter Gruben anzugeben und mit Worten zu bezeichnen.

Bei Muthungssituationsrissen ist die Lage des Fundpunktes, oder, wenn das Mineralvorkommen eines verlassenen Bergwerkes gemuthet wird, die Lage der früheren Aufschlüsse gegen einen behufs directer Messnng möglichst nahe gelegenen, festen Punkt der Tagessituation, nach seiner Entfernung von dem letztern und unter Angabe des Compassstreichens der Verbindungslinie beider Punkte, genau zu bezeichnen. Sollte ein fester Gegenstand in der Nähe des Fundpunktes nicht vorhanden sein, so kann die Orientirung selbstverständlich nach einem entfernteren Gegenstand erfolgen; es muss aber in solchem Falle die Lage des Fundpunktes, beziehungsweise des früheren Mineralaufschlusses eines verlassenen Bergwerkes, zu einem weniger festen, nahe gelegenen Gegenstande (Baum, Haus u. s. w.) noch ausserdem angegeben sein.

Das bei Muthungen vorläufig begehrte Feld ist auf den Rissen mit zinnoberrothen, fein punktirten Linien, das Feld einer Kohlenabbaugerechtigkeit dagegen (Gesetz vom 22. Februar 1869) mit fetten Linien von derselben Farbe zu umziehen, und mit Buchstaben zu bezeichnen; auf den Muthungssituationsrissen ist ausserdem die Länge und das Streichen der Feldesgrenzen in Ziffern, sowie die Grösse des begehrten Feldes, innerhalb der Umgrenzung desselben, mit Ziffern und Worten anzugeben.

Die vorbezeichneten zur Anheftung an Urkunden bestimmten Risse sind auf mit Leinen unterklebtes Papier zu zeichnen und so einzurichten, dass sie in einer ihrer beiden Dimensionen wo möglich mit der Höhe eines Stempelbogens übereinstimmen.

§ 24. Aufnahmen behufs Anlage von Wasserläufen, Wegen und Eisenbahnen enthalten die durchschnittenen Parzellen unter bildlicher Angabe der Culturart, (Wiese, Ackerland, Garten, Wald, etc.) sowie die in der Nähe belegenen Tagesgegenstände.

Nivellements-Profile zu diesem Zwecke werden grau mit grauem Schatten längs der Oberfläche angelegt.

Grubenbilder.

§ 25. Bei Anfertigung der Grubenbilder gelten ausser den obigen noch folgende Bestimmungen. Zu einem vollständigen Grubenbilde gehören:

I. bei Lagerstätten unter 45° Fallen.

A) Ein Situations- und Hauptgrundriss im Maassstabe von 1:2000. Derselbe erhält ein Netz von Quadraten mit 25 mm Seite.

Auf dem Situations- und Hauptgrundrisse ist die Tagessituation in Verbindung mit den Grundstrecken Querschlägen, Stolln, Bohrlochspunkten, Schurfschächten, Luftschächten, Lichtlöchern, und soviel Tiefbau-Sohlenstrecken nnd Querschlägen darzustellen, als unbeschadet der Deutlichkeit möglich ist. Ist eine Beeinträchtigung der Deutlichkeit zu befürchten, so ist für jeden Tiefbau ein besonderer Haupt-Grundriss anzufertigen. —

Ferner sind auf dem Situationsplane sämmtliche Hauptverwerfungen, so wie Mulden- und Sattel-Linien der Flötzlagerung anzugeben.

Die Schürfe und Schächte sind mit der Jahreszahl ihrer Abteufnng zu beschreiben; dabei ist die Teufe derselben anzugeben.

Von den Bohrlöchern ist nur der örtliche Punkt nebst Angabe des Jahres, in welchem dasselbe niedergebracht wurde, und die Teufe ohne Erwähnung der durchteuften Gebirgsschichten in dem Situationsplane aufzunehmen. Zur leichteren Orientirung wird jedes Bohrloch im Grund- und Profilriss übereinstimmend mit Nummern oder Buchstaben bezeichnet.

Auf dem Hauptgrundrisse sind ferner die in den Observationsbüchern gemachten Abschlüsse der unter der Normalhorizontale gefundenen Teufen, bei Bohrlöchern wo möglich bis zum Liegenden der Lagerstätte, bei Strecken u. s. w. bis zur Sohle derselben wenigstens auf den Punkten, wo eine wesentliche Veränderung in der Neigung eintritt, in kleinen rothen Zahlen einzuschreiben, um aus der Differenz dieser Zahlen die Höhenabstände ersehen zu können.

B) Specialgrundrisse von den einzelnen in Bau genommenen Flötzen.

Die Specialgrundrisse sind im Maassstab von 1:1000 zu fertigen. Auf denselben ist ein Netz von Quadraten mit 50 mm. Seite zu verzeichnen.

Die Specialgrundrisse sind nur eine genaue bildliche Darstellung der Grubenbaue und enthalten von der Tagessituation nur diejenigen Gegenstände, auf die beim Betriebe Rücksicht genommen werden muss, wie z. B. bewohnte Gebäude, Wasserläufe, Eisenbahnen, Communicationswege u. s. w.

Auf denselben sind ausserdem die von dem Markscheider während des Ziehens gemachten Beobachtungen aufzutragen, auch die in den Observationsbüchern gemachten Abschlüsse der unter der Normalhorizontale gefundenen Teufen, wie bei dem Hauptgrundriss bereits vorgeschrieben, in kleinen rothen Zahlen einzutragen, desgleichen die Markscheiderzeichen (§ 10.) mit Angabe des Monates und Jahres der Schlagung.

C) Ein Profilriss in dem Maassstabe von 1:1000 oder 1:2000.

Auf diesem sind sämmtliche Aufschlüsse auf die Normalhorizontale bezogen, in der Reihenfolge, wie auf dem Situationsrisse zu verzeichnen.

Profilarische Darstellungen der Lagerstätte, und zwar mit grösster Specialisirung der Gebirgsschichten, sind soviel anzufertigen, als zur genauen Kenntniss der Flötzlagerung nothwendig erscheinen.

II. Bei Lagerstätten über 45° Fallen.

Bei Lagerstätten über 45° Fallen gilt dasselbe, nur sind an Stelle der Specialgrundrisse flache Risse anzufertigen.

III. Beim Gangbergbau genügen, selbst wenn in einem Felde mehrere sich kreuzende Gänge bebaut werden, meistens ein Grundriss mit aufgetragener Situation und für jeden bebauten, auf dem Grundrisse dargestellten Gang ein besonderer Saigerriss.

§ 26. Jedem Grubenbilde ist ein Haupttitelblatt beizugeben, auf welchem ausser dem Namen der Grube eine Notiz über die unmittelbare Erwerbung des Bergwerks-Eigenthums und die Eröffnungen und Stundungen des Betriebes zu geben ist.

Auf diesem Titelblatte ist ferner in tabellarischer Form ein Verzeichniss der Lagerstätten mit Angabe der allgemeinen Beschaffenheit derselben und ein anderes über die Folge der Gebirgssichten und deren Mächtigkeit in sämmtlichen Schächten und Bohrlöchern des Grubenfeldes anzubringen.

Die Colorirung der Risse ist auf dem Hauptitelblatte, soweit es nöthig ist, durch Farbentafeln zu erläutern.

§ 27. Die Grubenbilder sind in der Regel auf Platten von 0,65 Meter Länge und 0,5 Meter Höhe anzufertigen, deren Papier durch Unterkleben von Papier und Leinen gesteift ist.

Für Tagebaugruben und solche Gruben, bei denen nur auf **Einer** Lagerstätte in höchstens zwei Bau-Etagen gebaut wird, ist die Anwendung von Rollrissen gestattet, deren Papier einfach mit Leinen zu unterkleben ist, und deren Grösse von der Ausdehnung der darzustellenden Gegenstände abhängt. Auf denselben sind dann Titel, Situationsplan, Bauriss und Profile vereinigt.

§ 28. Die einzelnen Plattenrisse erhalten in der oberen rechten Ecke eine Litt. und eine Nr. und zwar sind die

Situtions- und Hauptgrundrisse durch A.,
die einzelnen Platten durch I. II. III. etc.,
die Specialgrundrisse und auch die flachen Risse durch B.,
die einzelnen Flötze durch Beisetzung der Buchstaben a. b. c. d. e. etc.
die einzelnen Platten durch I. II. III. etc.,
die Profilrisse durch C. I. II. III.

zu bezeichnen.

Für jedes Grubenbild ist auf dem Titelblatte eine Netzskizze anzubringen, auf welchem sämmtliche Platten des Situationsplanes und der Specialgrundrisse in einem passenden Maassstabe aufzutragen und mit der entsprechenden Nr. und Litt. zu bezeichnen sind.

§ 29. Bei allen Nachtragungen müssen ausser dem Fundamentalriss die durch § 72 des Allgemeinen Berggesetzes vorgeschriebenen beiden Exemplare des Grubenbildes nachgetragen werden. Dabei darf kein Grubenriss länger als 14 Tage von dem Werke, dem er gehört, entfernt werden.

Geschäftsführung im Allgemeinen.

§ 30. Der Markscheider muss folgende Bücher führen:

1. ein Geschäfts-Journal zur Eintragung aller an ihn gelangenden dienstlichen Schriftstücke, Aufträge u. s. w. mit Datum und Präsentatum, so wie deren Erledigung und Abgang mit Datum.
2. ein Repertorium der in seinem Verwahrsam befindlichen Fundamental- oder sonstigen Risse, so wie der zugehörigen Winkel- und Observationsbücher.

   In demselben muss Zu- und Abgang ersichtlich sein, in Betreff des Abganges namentlich die etwaige Abgabe der Risse u. s. w. an einen anderen concessionirten Markscheider.
3. ein Journal über Anfertigung und Nachtragung der Grubenbilder und Risse.

Die Winkelbücher sind nicht zu vernichten, sondern aufzubewahren, desgleichen die Observationsbücher.

Nimmt eine Gewerkschaft einen andern Markscheider an, so sind diesem der Fundamentalriss und alle anderen im Interesse und für Rechnung der Gewerkschaft gefertigten Risse, Zeichnungen, Bücher und sonstigen Schriftsttücke auszuhändigen.

Fundamentalrisse auflässiger Gruben sind mit den zugehörigen Observationen an das Oberbergamt abzuliefern.

Uebergangsbestimmung.

§ 31. Für die bereits vorhandenen Grubenbilder ist die auf denselben einmal eingeführte Farbenscala für die Sohlen und die sonstigen Bezeichnungen, sowie der bisher vorgeschrieben gewesene Maassstab beizubehalten doch ist bei der nächsten Nachtragung ausser dem darauf angegebenen Lachtermaassstab der Metermaassstab zu verzeichnen.

Erneuerungen dieser Grubenbilder dürfen nur in dem in dieser Anweisung vorgeschriebenen Maassstabe vorgenommen werden.

Halle, den 15. August 1872.

Königliches Oberbergamt.

A. Schema. Journal über die Beobachtungen der magnetischen Declination in . . . . .

Laufende No.	Zeit der Beobachtung					Bezeichnung oder Nr. des Compasses, ob im Visirinstrumente oder Hängezuge	Streichen der Orientirungslinie				Azimuthalwinkel				Declination gegen den wahren Meridian				Bemerkungen
	Jahr	Monat	Tag	Vor oder Nachmittag	Uhr		O./W.	Stunde	Achtelst.	16tel Achtel	östlich oder westlich	Stunde	Achtelst.	16tel Achtel	O./W.	Stunde	Achtelst.	16tel Achtel	
																			z. B. über die etwaige Abweichung der Beobachtungen im Hängezuge von denen im Zulege- oder Visirinstrumente.

B. Schema zum Winkelbuche.

No.	Zeichen		Neigung			Streichen				Flache Länge	Bemerkungen
	von	bis	steigt fällt	Grade	Minute	O./W.	St.	Achtel	16tel Achtel		

C. Schema zum Observationsbuch.

Linke Hälfte des Bogens — Rechte Hälfte des Bogens

No.	Zeichen		Flache Länge	Neigung			Saigerteufe		Abstand unter der Normalhorizontale	Streichen				Sohle	Pos. der Gebühren-Taxe	Bemerkungen
	von	bis	Meter	steigt, fällt	Grade	Minute	Steig. Meter	falld. Meter	Meter	O./W.	Stunde	Achtel	16tel Achtel	Meter		

Instruction
für die Markscheider im Bezirke des Königlichen Oberbergamts zu Clausthal, auf Grund der allgemeinen Vorschriften vom 21. December 1871.

Auf Grund des § 6 der allgemeinen Vorschriften für die Markscheider im Preussischen Staate vom 21. December 1871 wird den Markscheidern im Bezirke des unterzeichneten Oberbergamtes nachstehende Instruction ertheilt.

§ 1. Der Markscheider hat sich die zur Ausübung seiner Geschäfte (§ 5 der allgemeinen Vorschriften) erforderlichen Instrumente anzuschaffen und solche in gutem Zustande zu erhalten.

Orientirungslinien.

§ 2. Für jede grössere Gruppe von Bergwerken sind Hauptorientirungslinien festzulegen und deren Azimuth zu bestimmen. Es empfehlen sich hierzu am meisten Dreiecksseiten der Landestriangulationen oder solche Linien, welche mit diesem Dreiecksnetze leicht in Verbindung gebracht werden können. Der Markscheider ist verpflichtet, an diesen Linien wenigstens einmal im Jahre, oder so oft es von Seiten des Oberbergamtes für nöthig erachtet wird, die Declination der Magnetnadel seines Compasses zu beobachten. Für vereinzelt liegende Bergwerke sind besonders örtliche Orientirungslinien zu legen, von denen das Azimuth nicht immer bestimmt zu werden braucht.

Vor jeder Messung mit dem Compasse ist die Stunde der Orientirungslinie zu ermitteln.

Ausführung der Messungen.

§ 3. Der Markscheider hat bei seinen Messungen stets diejenigen Instrumente und Methoden anzuwenden, welche die lokalen Verhältnisse und der jedesmalige Zweck der markscheiderischen Arbeit bedingen. Ausserdem hat er auf Folgendes zu achten.

A. Bei den Messungen unter Tage.

§ 4. Bei der Aufnahme und Nachtragung der Grubenbaue hat der Markscheider sämmtliche offenen und befahrbaren Räume so aufzunehmen, dass die erforderlichen Horizontal- und Vertikalprojectionen angefertigt werden können.

§ 5. Während des Ziehens hat der Markscheider auf die zur völligen Darstellung des Grubengebäudes gehörigen geognostischen Verhältnisse, als Lagerungsstörungen, Verwerfungen, Veränderungen im Fallen, Wechsel der Gebirgsarten und Schichten, abgehende Trümmer, Veränderung in der Erzführung bei metallischen Bergwerken und dergleichen zu achten und seine Beobachtungen nebst den Observationen im Winkelbuche zu notiren.

Bei Aufnahme und Nachtragungen von Grubenbauen, hauptsächlich bei wichtigen Zügen behufs Schacht- oder Durchschlagsangaben sind nicht nur der Anfangs- und Endpunkt, sondern auch die nöthigen Zwischenpunkte durch sogenannte Markscheiderzeichen, wo möglich im festen Gestein, andernfalls im sichern Grubengezimmer, zu bezeichnen und auf den Rissen anzugeben.

Da bei Controllzügen von solchen Zeichen ausgegangen wird, so hat der Markscheider sie entweder selbst zu schlagen oder in seiner Gegenwart und in Anwesenheit des für die Conservirung der Markscheiderzeichen verantwortlichen Beamten schlagen zu lassen.

Das Nachtragen muss in der Regel von dem letzten Zeichen aus vorgenommen werden.

§ 6. Bei allen wichtigen markscheiderischen Arbeiten, namentlich bei Schacht- und Durchschlagsangaben muss die erforderliche Zuverlässigkeit der Resultate durch vollkommen genügende Controllmessungen bewirkt werden.

B. Bei Messungen über Tage.

Der Markscheider hat bei den Vermessnngen über Tage im Allgemeinen diejenigen Situationsgegenstände namentlich zu berücksichtigen, welche gemäss § 196 des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 des Schutzes im Interesse der persönlichen Sicherheit und des öffentlichen Verkehrs bedürfen.

§ 8. Bei Tageszügen hat der Markscheider ebenfalls die wichtigsten Winkelpunkte so genau zu bezeichnen und im Winkelbuche zu vermerken, dass deren Auffindung leicht ist.

Wo Pfähle geschlagen, oder Steine gesetzt werden müssen, ist der Grundeigenthümer zu benachrichtigen.

C. Bei den Nivellements.

§ 9. Alle Nivellements sind auf eine Normalhorizontale zu beziehen, welche gegen einen festen, genau zu bezeichnenden Punkt so zu construiren ist, dass sämmtliche zu ermittelnde Höhenpunkte unter oder über ihr liegen.

Für jede Grube ist eine derartige Normalhorizontale von vornherein zu bestimmen. Wenn benachbarte Gruben nicht eine gemeinschaftliche Normalhorizontale besitzen, so ist die Lage von ihren Normalhorizontalen gegen einander festzustellen und auf den Rissen zu vermerken.

Winkel- und Observationsbücher.

§ 10. Der Markscheider ist verpflichtet, die Winkelbücher (Notizbücher, Vermessungs-Manuale) aufzubewahren und so zu führen, dass auch jeder Andere im Stande ist, danach die Eintragung in das Observationsbuch (Reinschrift) zu bewirken.

Haben bei der Aufnahme Versehen stattgefunden, so dürfen spätere Rectificationen des in Blei Verzeichneten nicht vorgenommen werden, sondern es sind darüber besondere deutliche Bemerkungen oder Nachträge zuzufügen.

Bei Compassmessungen sind die Tagesstunden, wenn auch nur annähernd, von Zeit zu Zeit zu notiren.

§ 11. Die Reinschriften (Observationsbücher) müssen die Originalbeobachtungenen und die durch Rechnung daraus abgeleiteten Resultate, jede für sich als solche erkennbar, enthalten, ausserdem mit Bemerkungen und Handzeichnungen so ausgestattet sein, dass der Riss hiernach ohne Weiteres angefertigt werden kann.

Bei Compassmessungen ist stets die Stunde der vorhandenen Orientirungslinie, bezw. das Azimuth und die Declination, mit welcher zugelegt ist, anzugeben.

Bildliche Darstellung.

§ 12. Sämmtliche Risse, mit Ausnahme derjenigen für Muthungen und Consolidationen, sind in 1 : 800 der wirklichen Grösse oder in einem Maassstabe anzufertigen, dessen Verjüngung mit obengenanntem in einem geraden Verhältnisse steht.

Sie sind stets mit einem genauen Quadratnetze zu versehen.

Fundamentalrisse.

Für eine jede markscheiderische Aufnahme ist ein Fundamentalriss in einem angemessenen Maassstabe anzufertigen, welcher das Concept aller übrigen nach anderen Verjüngungsverhältnissen zu entwerfenden risslichen Darstellungen bildet.

Die sorgfältige Anfertigung sowie die Erhaltung der Fundamentalrisse, zu welchen nur einzelne Bogen des besten Zeichenpapiers zu benutzen sind, welche weder gerollt, noch auf Leinwand gezogen, noch mit Einfassungen versehen, noch eingeheftet werden dürfen, wird dem Markscheider besonders zur Pflicht gemacht.

Wenn die Grösse eines Bogens nicht ausreicht, werden zwei oder mehrere dergleichen mit übergreifenden Rändern an einander gestossen, doch ohne sie zusammen zu kleben.

Die Auszeichnung auf den Fundamentalrissen geschieht nur in Linien ohne jede Colorirung.

Zur Aufbewahrung dienen verschliessbare Schubläden und Schränke. Der möglichst zu vermeidende Transport ist nur in hinreichend grossen und starken Mappen gestattet.

Nimmt ein Bergwerksbetreiber einen anderen Markscheider an, so sind diesem der Fundamentalriss und alle anderen im Interesse und für Rechnung der betreffenden Grube gefertigten Risse, Zeichnungen, Bücher und sonstigen Schriftstücke gegen Empfangsbescheinigung auszuhändigen. Fundamentalrisse auflässiger Gruben sind mit den zugehörigen Observationen an das Oberbergamt abzuliefern.

§ 14. Auf den Rissen ist ausser der Orientirungslinie nur die wahre Mittagslinie, die ausdrücklich als solche zu bezeichnen ist, aufzutragen.

Beim Zulegen mittelst des Compasses dient ausschliesslich die Stunde der Orientirungslinie, welche am Tage der Messung beobachtet wurde, zur Orientirung des Risses.

Auf dem Risse ist zu dem Nachtragsvermerk jedesmal die Stunde der Orientirungslinie bezw. die Declination, mit der zugelegt wurde, hinzuzufügen.

§ 15. Jeder Riss muss versehen sein.

1. mit einem Titel, welcher den Gegenstand der Darstellung kurz enthält,
2. mit einem richtig gezeichneten Maassstabe, welchem das Verjüngungsverhältniss in Zahlen beizusetzen ist.
3. mit einer kurzen Angabe über die Zeit und über die Art der Anfertigung, d. h. ob nur eigene Aufnahmen oder andere Karten zu Grunde liegen,

   (Letztere sind vollständig namhaft zu machen.)
4. mit der Unterschrift des Markscheiders.

§ 16. Bei Anfertigung der Risse gilt als Regel, dass Norden nach oben gewendet ist.

Die Grösse der Schrift ist in einem angemessenen Verhältniss zur Grösse des Maassstabes sowie zur Wichtigkeit des zu bezeichnenden Gegenstandes zu wählen.

Die Terrainverhältnisse sind auf den Situationsrissen nur da, wo es aus einem bestimmten Grunde erforderlich erscheint, anzugeben und zwar stets durch Horizontalen in gleichen Höhenabständen.

Gebäude zum Bergbaubetriebe und zu anderen technischen Zwecken sind carminroth, alle übrigen mit grauer Tusche und gleichem Schatten anzulegen.

Offene Schächte erhalten halbe, abgeworfene ganze schwarze Füllung.

Im Abteufen begriffene Schächte werden nur mit einfachen Conturlinien angegeben.

Die Colorirung der Grubenrisse, sowie die Bezeichnung der von dem Markscheider während des Ziehens gemachten Beobachtungen bezüglich der Lagerstätte (§ 5) sind stets nach einem bestimmten Plane auszuführen, namentlich ist für jede abgegrenzte Abbausohle mit allen dazugehörigen, d. h. über ihr liegenden Strecken eine besondere Farbe zu nehmen.

Wo nicht andere zu rechtfertigende Gründe entgegenstehen, sind die bisher üblichen Farben beizubehalten, und zwar:

für die Stollensohle	carminroth,
- - I. Tiefbau-(Strecken-)sohle	blau,
- - II. - -	zinnoberroth,
- - III. - -	grün,
- - IV. - -	gelb,
- - V. - -	wieder carminroth etc.

Ein Gleiches gilt für die nachstehenden Bezeichnungen:

Alle Querschläge, Ausrichtungsstrecken in Verwerfungsklüften, in verdrückten Lagerstätten oder in tauben Mitteln erhalten einen grauen Tuschschatten, die Strecken auf der Lagerstätte einen solchen von der Farbe der Sohle.

Um die Querschläge schärfer hervortreten zu lassen, sind dieselben nach aussen mit Blau oder Roth zu verwaschen, je nachdem sie im Hangenden oder Liegenden getrieben sind.

Stollen und Röschen erhalten eine dunkelgrüne Farbe.

Gemauerte Strecken sind auf beiden Seiten mit carminrother Farbe zu umziehen.

Abgebaute Pfeiler und Sohlen werden unter Bezeichnung der Zeit des Abbaues in allen Sohlen mit grauer Tusche einfach schraffirt.

Wird ein Flötz in mehreren Abtheilungen abgebaut, so werden die zweite mit eben solchen Linien, welche die der ersteren kreuzen, die dritte und die folgenden Abtheilungen mit enger zusammenstehenden Linien von anderer (dunklerer) Farbe schraffirt.

Der Einfallwinkel und die Richtung desselben bei Lagerstätten, Sprüngen und sonstigen Lagerungsstörungen sind mit einem kleinen Pfeil und beigesetzter Gradzahl zu bezeichnen.

Nur wirklich bekannte und zuverlässig aufgenommeno Strecken, Schächte, Sprünge etc. dürfen in ganzen Linien ausgezeichnet werden, alle aus alten Grubenbildern übertragenen nicht mehr fahrbaren Baue, ebenso die projectirten Lagerungsverhältnisse und dergleichen sind in fein punktirten Linien möglichst leicht aufzutragen.

Berechtsams-Risse.

§ 17. Für die Situationsrisse zu den Muthungen ist der Maassstab 1 : 6250 vorgeschrieben, mit Ausnahme der Risse für Eisensteinmuthungen in den Aemtern Zellerfeld und Elbingerode, für welche das Verhältniss 1 : 3125 maassgebend ist.

Consolidationsrisse können in einem kleineren Maassstabe, welcher mit den obengenannten in einem geraden Verhältnisse steht, angefertigt werden.

Diese Risse müssen innerhalb des Grubenbildes und in angemessener Erstreckung ausserhalb desselben die zur Orientirung erforderlichen Situationsgegenstände, als Kirchthürme und Dreieckspunkte der Landesvermessung, znm Anhalten benutzte Häuserecken und Grenzsteine, Strassen und Hauptwege, insbesondere die Kreuzungspunkte derselben, etwa durchlaufende Eisenbahnen und dergleichen mit möglichster Genauigkeit enthalten, während die Angabe aller Nebensachen, z. B. der Kulturgrenzen und der einzelnen Häuser in den Dörfern und Städten, sofern sie nicht zum Anhalten dienten, unterbleiben kann.

Das vorläufig in Verleihung begehrte Feld ist mit zinnoberrothen Linien zu umziehen. Die zur Berechnung des Feldes erforderlichen Hülfslinien sind fein auszuziehen und mit den Längenzahlen zu beschreiben.

Der Fundpunkt ist durch eine mit der Compassstunde und der Meterzahl zu beschreibende gerade Linie gegen einen festen Tages-Gegenstand zu orientiren.

Die zur Anheftung an Urkunden bestimmten Risse sind auf mit Leinen unterklebtes Papier zu zeichnen und so einzurichten, dass sie in einer ihrer beiden Dimensionen wo möglich mit der Höhe eines gewöhnlichen Schreibbogens übereinstimmen, ferner dass der nöthige freie Raum bleibt für die darauf zu setzenden Bemerkungen, z. B. Anerkennung des Muthers, Beglaubigung des Oberbergamts und dgl.

Grubenbilder.

§ 18. Die Grubenbilder sind in der Regel — das Exemplar für die Königliche Bergbehörde aber stets — auf Platten zu fertigen, deren Papier durch Unterkleben von Papier und Leinen gesteift ist. Diese Platten sollen eine Länge von 0,75 Metern und eine Höhe von 0,5 Metern haben.

Ausserdem sind auch zusammenrollbare Risse, sogenannte Rollrisse, zulässig, deren Papier nur einfach mit Leinen zu unterkleben ist, und deren Grösse von der Ausdehnung der darzustellenden Gegenstände abhängt.

§ 19. Für die ersteren — die Plattenrisse — gelten folgende Vorschriften:
zu einem vollständigen Grubenbilde gehören:

A. Bei Lagerstätten unter 45° Fall.

1. Situations- und Hauptgrundriss.

Dieser ist im Maassstab 1 : 1600 anzufertigen, enthält ein Quadratnetz von 50 Metern Seitenlänge und auf ihm ist die Tages-Situation in Verbindung mit den Grundstrecken, Querschlägen, Stollen, Bohrlochs-

punkten, Schurfschächten, Luftschächten, Lichtlöchern, und so viel Tiefbausohlenstrecken und Querschlägen darzustellen, als unbeschadet der Deutlichkeit möglich ist. Ist eine Beeinträchtigung der Deutlichkeit zu befürchten, so ist für jeden Tiefbau ein besonderer Hauptgrundriss anzufertigen.

Ferner sind auf dem Situations-Plane sämmtliche Hauptverwerfungen, sowie die Mulden und Sattel-Linien der Flötzlagerung und dergleichen anzugeben.

Zur leichteren Orientirung wird jedes Bohrloch im Grund- und Profilriss übereinstimmend mit Nummern oder Buchstaben bezeichnet. Bei ausgedehnten Grubenfeldern kann der Situationsriss zunächst auf diejenigen Feldestheile und deren nächste Umgebung beschränkt werden, in welchen der Grubenbau umgeht und die zur Uebersicht der Lagerstätte erforderlichen Aufschlüsse sich befinden, muss aber bei vorschreitendem Grubenbau rechtzeitig ergänzt werden.

2. Special-Baurisse.

§ 20. Die Special-Baurisse sind in der Regel im Maassstabe 1 : 800 anzufertigen und erhalten ein Quadratnetz von 50 Metern Seitenlänge.

Sie enthalten von der Tages-Situation nur dasjenige, was auf die Führung des Grubenbaues Einfluss hat, z. B. die Sicherheitspfeiler von öffentlichen Strassen, Eisenbahnen, Gebäuden und Wasserläufen und geben lediglich eine genaue Darstellung der Grubenbaue resp. einzelner Bau-Abtheilungen.

Auf dem Special-Grundrisse sind die von dem Markscheider während des Ziehens gemachten Beobachtungen (§ 5) aufzutragen.

Wird beim Flötzbergbau auf mehreren über einander vorkommenden Lagerstätten, oder auf einer Lagerstätte in verschiedenen Abtheilungen gebaut, so dürfen die verschiedenen Baue nicht auf einem gemeinschaftlichen Risse, sondern muss jeder Bau für sich auf einem Risse dargestellt werden.

3. Profil-Riss.

§ 21. Die Profil-Risse erhalten den Maassstab von 1 : 800. Ausserdem sind profilarische Darstellungen der Lagerstätte, und zwar mit grösster Specialisirung der Gebirgsschichten, so viel anzufertigen, als zur genauen Kenntniss der Flötzablagerung nothwendig erscheinen. Alle Projectionen sind nur zu punktiren und niemals mit Farbe anzulegen.

B. Bei Lagerstätten über 45° Fall.

§ 22 Bei Lagerstätten von über 45° Fallen sind, wo es für nöthig erachtet wird, ausser den im § 21 vorgeschriebenen Special-Baurissen noch flache Risse anzufertigen.

Beim Gangbergbau genügt, selbst wenn in einem Felde mehrere sich kreuzende Gänge bebaut werden, meistens ein Grundriss, wogegen für jeden bebauten, auf dem Grundriss dargestellten Gang ein besonderer Saigerriss anzufertigen ist.

Uebersichtsblatt.

§ 22. Für jedes Grubenbild ist ein Uebersichtsblatt anzufertigen, auf welches sämmtliche Platten des Situations-Planes und der Specialgrundrisse in einem passenden Maassstabe aufzutragen und mit Buchstaben und Zahlen zu bezeichnen sind.

Bei Grubenfeldern von geringem Umfange können von den unter § 19—22 aufgeführten verschiedenen Rissen mehrere, unter Umständen alle auf einer Platte vereinigt werden.

Als solche sind auch die Rollrisse (§ 18) zu betrachten, für welche die vorstehenden Bestimmungen im Allgemeinen ebenfalls gelten.

Nachtragung der Grubenbilder.

§ 24. Die ordentliche Nachtragung der Grubenbilder ist stets auf das ganze Grubengebäude bis zu dem dermaligen Orts- oder Betriebspunkte auszudehnen.

Finden sich Strecken verstürzt oder verbrochen, oder sind Stellen, an denen nachgetragen werden musste, aus anderen Ursachen unzugänglich, so ist dies im Zechenbuche zu bemerken.

Ausserdem hat der Markscheider in das Zechenbuch einzutragen:

das Datum und den Zweck jeder von ihm auf der Grube vorgenommenen Messung und die von ihm den Grubenbeamten hierbei ertheilten Anweisungen, z. B. Verhaltungsmaassregeln für die Ausführung von Durchschlags- und anderen Angaben, die Resultate von Zulagen, die von den einzelnen Betriebspunkten bis zur Erreichung einer angegebenen Baugrenze oder der Markscheide noch aufzufahrenden Längen u. s. w. Unter diese Eintragungen hat der Markscheider seine volle Namens-Unterschrift zu setzen.

§ 25. Bei allen Nachtragungen sind der Fundamentalriss und die beiden im § 72 des Allgemeinen Berggesetzes vorgeschriebenen Exemplare nachzutragen.

Journalführung und Registratur.

§ 26. Der Markscheider ist verpflichtet,

1. ein Haupt-Journal zur Eintragung aller an ihn gelangenden dienstlichen Schriftstücke und deren Erledigung und
2. ein Geschäfts-Journal über alle an ihn gelangende Aufträge und deren Erledigung zu führen.

In der Registratur des Markscheiders sind sowohl die dienstlichen Schriftstücke als auch die Winkel- und Observationsbücher, beide geheftet, erstere actenmässig, in übersichtlicher Anordnung aufzubewahren.

Hierüber ist ein Repertorium anzulegen. Dasselbe ist erforderlich für die im Verwahrsam des Markscheiders befindlichen Fundamental- und sonstigen Risse.

Clausthal, den 1. September 1872.

Königliches Oberbergamt.

Instruction
für die concessionirten Markscheider im Districte des Oberbergamtes zu Dortmund.

Auf Grund des § 6 der allgemeinen Vorschriften für die Markscheider im Preussischen Staate vom 21. December 1871 wird den concessionirten Markscheidern im Bezirke des Oberbergamtes zu Dortmund folgende Instruction ertheilt:

§ 1. Der Markscheider hat sich die zur Ausübung seiner Geschäfte erforderlichen Instrumente anzuschaffen und solche in gutem Zustande zu erhalten; dieselben müssen zweckentsprechend eingerichtet sein.

Die Richtigkeit der Ketten und Stäbe ist nach einem geeichten Metermaasse zu prüfen.

Orientirungslinien.

§ 2. Zur Vermeidung der bei den Operationen mit dem Compass aus den periodischen Abweichungen der Magnetnadel entstehenden Fehler ist vom Markscheider darauf hinzuwirken, dass für jedes grössere Bergwerk eine Orientirungslinie festgelegt wird, welche von einem angemessen zu wählenden und zu fixirenden Standpunkte aus durch Kirchthürme, Dreiecks-Punkte der Landestriangulation und ähnliche Gegenstände zu ermitteln und zugleich derart zwischen zwei näher gelegenen Punkten festzulegen ist, das selbige nicht allein für die mit Diopteru und Fernröhren versehenen Instrumente, sondern auch bei der Anwendung des gewöhnlichen Hängezeuges zur Beobachtung der Streichrichtung benutzt werden kann.

Kann der Markscheider die Herstellung der Orientirungslinie bei der Grubenverwaltung nicht erwirken, so hat er dem Oberbergamte davon Mittheilung zu machen.

Unmittelbar vor oder nach jeder grösseren Messung ist das Streichen der Orientirungslinie zu ermitteln und im Winkelbuche zu vermerken.

Ausführung der Messungen.

§ 3. Bei der Aufnahme und Nachtragung von Grubenbauen müssen alle Grund- und Sohlenstrecken stets markscheiderisch aufgenommen werden, ingleichen alle ansteigenden und abfallenden Vorrichtungsbaue, als Diagonalen, Bremsberge, schwebende Strecken und alle oberen Oerter da, wo die Anfertigung eines Special-Grundrisses erfolgen soll.

Wird als Specialriss der flache Riss genommen, was bei allen über 60 Grad geneigten Lagerstätten zulässig ist, so genügt das Ziehen der oberen Oerter mittelst der Kette, jedoch müssen die Diagonalen mittelst seigerer und söhliger Winkel behufs Ermittelung des wahren Ansteigens aufgenommen werden.

§ 4. Während des Ziehens hat der Markscheider auf die zu einer vollständigen Darstellung des Grubengebäudes gehörigen Gegenstände und Verhältnisse, als: Störungen und Verwerfungen, Veränderungen im Fallen und Streichen der Lagerstätten und Gebirgsarten, abgehende Trümmer und Veränderungen in der Erzführung bei metallischen Bergwerken, Beschaffenheit des Gesteins in den Querschlägen behufs Anfertigung von Querprofilen zu achten und die Beobachtungen darüber nebst den Observationen im Winkelbuche zu notiren.

Bei Aufnahmen und Nachtragungen von Grubenbauen ist der Endpunkt des Zuges mittelst eines Holztäfelchens zu bezeichnen, welches als Inschrift das Datum des Zuges nach Monat und Jahr oder, wenn dies nicht ausreicht, auch nach dem Tage trägt. Andere während des Ziehens gemachte Zeichen erhalten zwar diese Inschrift nicht, müssen aber sachgemäss gewählt und im Winkelbuche so genau beschrieben werden, dass eine spätere Verwechselung unmöglich ist.

Da bei etwaigen Währzügen von solchen Zeichen ausgegangen wird, so hat der Markscheider sie entweder selbst zu schlagen, oder in seiner und des für die Conservirung der Markscheiderzeichen verantwortlichen Beamten Gegenwart schlagen zu lassen.

§ 5. Nivellir-Arbeiten dürfen, wenn solche in der Grube geschehen und von geringer Bedeutung sind, mit dem Gradbogen ausgeführt werden. Bei grösserer Ausdehnung sind nur Nivellir-Instrumente (mit Fernrohr und Libelle) zulässig.

Für alle Profile ist eine Normalhorizontale durch den Pegel zu Amsterdam zu legen.

Winkelbücher.

§ 6. Die während des Messens gemachten Observationen und Bemerkungen trägt der Markscheider in das chronologisch geordnete Winkelbuch ein.

Gefüllte Winkelbücher dürfen nicht vernichtet, sondern müssen in der Registratur des Markscheiders aufbewahrt und in deren Repertorium vermerkt werden.

Den Observationen wird im Winkelbuche vorangestellt:

a. Datum, Ort und Zweck des Zuges,
b. Bezeichnung des Instrumentes,
c. das beobachtete Streichen vorhandener Orientirungslinien.

Berechnung der Züge.

§ 7. Die Berechnung der Züge geschieht in der Regel im Winkelbuche selbst. Bei Compassmessungen werden Sohlen- und Seigerteufen aus bewährten Tabellen entnommen.

Bei anderen Messungen ergibt sich die Berechnung, wie beim Nivelliren mit hydrostatischen Instrumenten, entweder von selbst, oder sie erfolgt trigonometrisch.

Handelt es sich um Ermittelung von Seigerhöhen, so ist am Schlusse das Facit zu ziehen und unter den Observationen in Worten zu vermerken. Ebenso wird bei Angaben, bei Ermittelung der Lage von Punkten gegen feste Tagesgegenstände und dergleichen das Resultat der Zulage im Winkelbuche ausgedrückt.

Observationsbücher.

§ 8. Zu den für die Reinschriften der Observationen dienenden Observationsbüchern sind den Messungen entsprechend eingerichtete gedruckte Formulare zu benutzen.

Anfertigung der Zulagen.

§ 9. Zur Anfertigung der Zulage mittelst der Zulegeplatte darf nur der bei der Aufnahme benutzte Compass oder ein Zulegetransporteur benutzt werden. Auf der Zulage muss ausser der Orientirungslinie stets der Meridian der Lokalität verzeichnet sein.

Auszeichnung und Beschreibung der Pläne. Die verjüngten Maassstäbe.

§ 10. Hinsichtlich der bei Schacht- und Durchschlags-Angaben zu liefernden Zeichnungen, sowie der Grubenbilder und sonstigen Risse wird auf § 11 der allgemeinen Vorschriften für die Markscheider vom 21. December 1871 verwiesen.

Die daselbst genannten Reinzeichnungen gehen in Ermangelung anderer Absprache an den Auftraggeber über, die Brouillons- resp. Fundamentalrisse bleiben in dem Verwahrsam des Markscheiders.

Die sorgfältige Anfertigung und Erhaltung der Fundamentalrisse, zu welchen nur einzelne Bogen des besten Papiers zu benutzen sind und welche weder aufgerollt, noch auf Leinwand gezogen, noch mit Einfassungen versehen, noch auch eingeheftet werden dürfen, wird dem Markscheider besonders zur Pflicht gemacht. Die Aufbewahrung ist nur in verschliessbaren Schubladen und Schränken, der möglichst zu vermeidende Transport nur in hinreichend grossen und starken Mappen gestattet.

Die Benutzung der Fundamentalrisse bei den Arbeiten im Reviere ist dem Markscheider untersagt. Die Zulage der Aufnahme und die Nachtragung der Grubenbilder muss auf dem Fundamentalrisse vorgenommen und von diesem auf die Gebrauchsrisse übertragen werden. Nimmt ein Bergbautreibender einen anderen Markscheider an, so ist der Fundamentalriss nebst allen anderen im Interesse und für Rechnung des Werks gefertigten Rissen, Zeichnungen, Büchern und sonstigen Schriftstücken an diesen abzugeben.

Fundamentalrisse von auflässig gewordenen Gruben sind mit den zugehörigen Observationen an den Revierbeamten abzuliefern.

Das zweite Exemplar des Grubenbildes, welches bei dem Revierbeamten aufbewahrt wird, ist auf Kosten des betreffenden Bergbautreibenden anzufertigen, nachzutragen und erforderlichen Falls zu completiren.

§ 11. Alle Zulagen, Pläne und Risse müssen den Titel, den angewendeten Maassstab, den Namen des Anfertigers und das Datum der Anfertigung ersehen lassen.

Bei Nachtragungen ist der Name des Nachtragenden und das Datum der Nachtragung zu vermerken.

§ 12. Auf grundrisslichen Darstellungen ist der Meridian und die etwaige örtliche Orientirungslinie zu verzeichnen.

Werden Pläne aus grösseren Kartenwerken — den sogenannten Hauptgrundkarten — copirt oder extrahirt, welche mit Netzlinien parallel und rechtwinklig zu dem Cölner Meridian überzogen sind, so erhalten dieselben ausser dem örtlichen Meridian und Orientirungslinen auch die Netzlinie der Kartenwerke, um spätere Erweiterungen möglich zu machen. Diese letzteren Netze sind in Entfernungen von 200 Meter in feinen rubinrothen Linien zu legen. Alle Zeichnungen sind auf mit Nessel unterklebtem Zeichenpapier — mit Ausnahme der nur einmal dienenden Zulagen von Schacht- und Durchschlags-Angaben — Grubenbilder nach den dafür besonders angegebenen Vorschriften zu liefern. Gerollte Risse werden ausserhalb an beiden Seiten beschrieben und erhalten einen Umschlag von festem Papier mit gleicher Bezeichnung.

§ 13. Die anzuwendenden verjüngten Maassstäbe sind:

a) für Muthungskarten 1:8000 der wahren Grösse;

b) für Verleihungsrisse und zwar:

  α. für diejenigen Muthungen, welche in den Regierungsbezirken Arnsberg und Düsseldorf liegen, = 1:3200;

  β. für diejenigen Muthungen, welche im Regierungsbezirke Minden, Münster und dem zum hiesigen Oberbergamtsbezirk gehörigen Theil der Provinz Hannover liegen, 1:6400 der wahren Grösse.

Verleihungsrisse sind mit einem dem allgemeinen Kartensystem entsprechenden Netze zu überziehen.

Grubenbilder.

§ 14. Die Grubenbilder werden in Platten angefertigt und in hinreichend starken, auf Kosten der Gruben zu beschaffenden Mappen aufbewahrt.

Zu einem vollständigen Grubenbilde gehören in der Regel mindestens, und falls nicht das Oberbergamt nach den örtlichen Verhältnissen Ausnahmen zulässt,

a) der Situations- und Hauptgrundriss im Maassstabe von 1 : 1600, welcher die Tages-Situation in Verbindung mit den Grundstrecken, Querschlägen, Lichtlöchern und Luftschächten bei Stollengruben und so viel Tiefbausohlenstrecken und Querschläge darstellt, als unbeschadet der Deutlichkeit möglich ist;

b) Hauptgrundrisse der einzelnen Bausohlen bei Tiefbaugruben im Maassstabe 1 : 1600;

c) Specialrisse von dem Baue der einzelnen Flötze (oder Lagerstätten) in den verschiedenen Bausohlen im Massstabe 1 : 800.

Bei allen unter 60 Grad geneigten Lagerstätten sind Grundrisse anzufertigen; bei den übrigen genügen im Allgemeinen flache oder Seiger-Risse, jedoch sind alle diejenigen Betriebe, welche an Markscheiden und die zur Sicherung der Gruben sowohl als der Tagesgegenstände angeordneten Sicherheitspfeiler gelangen, grundrisslich darzustellen.

d) Quer- und Längenprofile im Maassstabe 1 : 800 und nur bei sehr regelmässigen Verhältnissen 1 : 1600.

Sämmtliche zum Grubenbilde gehörigen Risse erhalten ein dem allgemeinen Kartensystem entsprechendes Quadratnetz; die einzelnen Platten eine Grösse von 450 Quadraten der Hauptgrundkarte und verhält sich die Breite zur Länge wie 18 : 25.

Die Ränder der Platten sind in der Regel parallel den Netzlinien zu legen; wenn es jedoch die Lage der Baue zweckmässig erscheinen lässt, so kann diese Parallelität verlassen und das Netz schräg gelegt werden, so dass die Hauptausdehnung des Grubenbaues der Längsrichtung der Platten entspricht.

Jedem Grubenbilde muss ein vollständiges und übersichtliches Inhalts-Verzeichniss beigegeben werden; ausserdem auch noch Uebersichtsblätter bei grösseren Specialrissen der einzelnen Flötze resp. Lagerstätten.

§ 15. Hinsichtlich der Auszeichnung der Risse gelten folgende Vorschriften:

I. Für Grubenbilder.

a) Auf den Situations- und Hauptgrundrissen werden sämmtliche Gegenstände der Tages-Situation in schwarzer Manier, unter Zugrundelegung der bei dem Königlichen Oberbergamte einzusehenden Bezeichnungsweisen für die Culturarten u. s. w.; dagegen die Grubenbaue und Grubenfelder farbig dargestellt.

Häuser werden schwarz schraffirt mit grauem Schatten; Gebäude der Bergwerke und andere industrielle Etablissements karminroth angelegt; Hecken und andere Begrenzungen durch graue, Gemeinde- und sonstige politische Grenzen durch farbige Striche hervorgehoben.

b) Auf diesen, wie auf allen anderen Grundrissen werden bezeichnet:

Schurfpunkte schwarz, umgeben von einem Kreise mit Punkten;

kleinere Schächte schwarz, grössere (mit der Eintheilung der Schachtscheibe in Trümme) grau und dunkelgrauer Schatten, Stollenmundlöcher durch das Zeichen —⌒—, Stollen- und andere Röschen dunkelgrün; erschürfte Steinkohlenflötze und deren Ausgehendes mit gestrichelten schwarzen Linien und gelber Farbe;

Eisenstein- und andere mineralische Lagerstätten mit ausgezogenen Linien und zinnoberrother Farbe; Sprung- und Verwerfungsklüfte mit gestrichelten schwarzen Linien und gelblichrother Farbe;

Betriebe in der Falllinie der Lagerstätten (tonnlägige Schächte, Bremsberge, schwebende

Strecken, Ueber- und Abbauen), sowie alle stärker als Diagonalen, steigenden (oder fallenden) Betriebe grau mit dunkelgrauem Schatten.

Alle anderen Grubenbaue (Grund- und Sohlenstrecken, obere Oerter, Querschläge etc. etc.) erhalten auf und über Stollensohlen karminrothe, der Wettersohle (Reservesohle an der unteren Grenze der Sicherheitspfeiler) himmelblaue,

der I. Tiefbausohle zinnoberrothe,
- II. - gelbgrüne,
- III. - kastanienbraune,
- IV. - citronengelbe,
- V. - grasgrüne,
- VI. - violette,
- VII. - rothbraune Farbe,

nach der bei dem Königlichen Oberbergamte einzusehenden Farbentafel.

Sumpfstrecken erhalten die Farbe der Sohlen.

Auf Grubenbilder mit abweichender Farbengebung ist von der nächsten neuen Sohle an die vorstehende Farbentafel zur Anwendung zu bringen.

Alle Betriebe im Gestein (Querschläge, Ausrichtungsstrecken in Verwerfungsklüften, in verdrückten Lagerstätten oder in tauben Mitteln) erhalten grauen Tuschschatten, alle anderen Schatten von der Farbe der Sohlen.

Abgebaute Pfeiler und Mittel werden (unter Bezeichnung der Zeit des Abbaues) rautenförmig mit grauer Tusche schraffirt.

Bei Schürfen und Schächten ist die Teufe (seiger oder flach) und bei letzteren der Name, bei Querschlägen und Sohlenstrecken die Sohlenteufe, bei Oertern die Nummer derselben und der Bauabtheilung beizusetzen und der Riss überhaupt vollständig mit den Angaben über Fallen und Mächtigkeit der Lagerstätten u. s. w., über in Querschlägen durchfahrene Mulden und Sättel u. s. w. zu versehen.

c) In den Profilen wird
Steinkohle schwarz,
Brandschiefer grau,
Eisenstein (und andere Mineralien) hellroth,
Bohnerz desgleichen und punktirt,
Schieferthon hellblau,
Sandiger Schieferthon violett,
Sandstein gelblichroth,
Conglomerat gelblichroth mit dunkler Punktirung,
Kreidemergel, und zwar Grünsand hellgrün,
Pläner, (grauer und weisser Mergel) hellgelb,
Süsswasserbildung (Fliess, Grand etc.) weiss mit schwarzen Punkten bezeichnet.

Die Schrift für a. b. c. ist bei Gemeinden, Ortschaften und Häusern liegende römische Druckschrift, bei allen anderen Gegenständen Currentschrift.

Die Markscheiden bei verliehenen Geviertfeldern, welche noch nicht verlochsteint sind, sind nur mit schwachen Linien zu verzeichnen und nebst den Sicherheitspfeilern erst nach erfolgter Verlochsteinung, Aufnahme der Lochsteine und risslicher Feststellung der Grenzen nach Maassgabe der beim Oberbergamte befindlichen Farbentafel auszuziehen. Bei den Lochsteinen ist der Name der Zeche event. die Nummer des Lochsteins, das Datum der Vermessung und das Jahr der markscheiderischen Aufnahme zu vermerken. Es ist dabei nach den Acten festzustellen, ob nicht etwa die Lochsteine versetzt sind. Auch sind die Grenzen der benachbarten Grubenfelder mit den etwa vorhandenen Lochsteinen aufzutragen, um etwaige Collisionen ersehen zu können.

II. Für Verleihungsrisse.

Verleihungsrisse für die spätere Vermessung im Maassstabe 1:3200 stellen sämmtliche Wege, die verschiedenen Culturarten des Bodens, die Begrenzungen der Culturparzellen durch Hecken, Zäune, Wehre etc., sowie den etwa vorhandenen Grubenbau in farbiger Auszeichnung dar und sollen überhaupt ein möglichst vollständiges Bild der Situation etc. bieten.

Bezeichnet werden:

Gebäude durch graue Tusche und gleichen Schatten, mit dem Hofraum spangrün (und Beimischung von etwas gelb) überlegt;
Gebäude zum Bergbau oder andern technischen Zwecken carminroth;
Hutungen hellspangrün mit etwas gelb;
Wiesen grasgrün;
Ackerland hellroth mit Beimischung von gelb;
Waldungen grau;
Gärten gelb mit Beimischung von roth in rautenförmiger Schraffirung;
Wasserläufe und Behälter jeder Art himmelblau, event. verwaschen;
Niederlagen von Mineralien grau getüpfelt;
Pferde-Eisenbahnen hellbraun;
Halden grau verwaschen;
Steinbrüche grau nach innen verwaschen mit orangefarbenen Streifen;
Hecken, Zäune und Mauern ausser durch die dafür üblichen Zeichen durch einen grauen Tuschstrich.

Die Auszeichnung des vorhandenen Grubenbaues und der Grubenfelder erfolgt nach den Vorschriften des § 15 sub I.

Verleihungsrisse im Maassstabe 1:6400 sind in schwarzer Manier anzufertigen und enthalten sämmtliche Wege, Häuser, Wasserläufe und politische Grenzen, überhaupt die zur Orientirung des Grubenfeldes nöthigen Tagesgegenstände.

Die Grubenbaue und Felder werden nach den sub I. § 15 näher erläuterten Vorschriften verzeichnet und ist hierfür die beim Königlichen Oberbergamte befindliche Farbentafel maassgebend.

Nachtragungen der Risse.

§ 16. Die ordentliche Nachtragung des Grubenbildes ist über das ganze Grubengebäude bis zu den dermaligen Orts- oder Betriebspunkten auszudehnen.

Finden sich Strecken verstürzt, verbrochen, verschlagen, resp. verkleidet, oder sind Abbaue vor Aufnahme der Vorrichtungsörter begonnen, oder Stellen, an denen nachgetragen werden müsste, aus anderen Ursachen unzugänglich, so ist dies auf dem Grubenbilde ersichtlich zu machen und dem Revierbeamten anzuzeigen. Haben Veränderungen der Situation stattgefunden, z. B. durch Neubauten, Eisenbahnen, Canal- und Wege-Anlagen, bedeutende Spalten, Senkungen und Tagebrüche u. s. w., so muss darnach die Situation vervollständigt werden. cfr. Polizei-Verordnung vom 31. Juli 1868.

§ 17. Die Reinschriften der Observationen werden bei Messungen auf in Betrieb stehenden Werken in besondere, für die einzelnen Werke getrennt zu führende Bücher genommen. Die Anschaffung solcher Bücher liegt den Werken ob. Sie beruhen stets bei dem Markscheider, welcher den letzten Auftrag erhalten hat, und gehen, sobald sich das Werk eines anderen Markscheiders bedient, an diesen gegen Empfangsbescheinigung über.

Die Theodolith-Messungen sind in ein besonderes Observationsbuch einzutragen und darin die Coordinaten auf das allgemeine Kartennetz zu berechnen.

§ 18. Von anderweitigen Messungen, als:

a) Aufnahme von Fundpunkten etc., überhaupt von Operationen, welche bei Erwerbung von Bergwerks-Eigenthum zur Sprache kommen;

b) Messungen auf einzelnen verliehenen, obwohl nicht in Betrieb stehenden Werken; endlich
c) Ermittelungen, welche mehrere Werke gleichzeitig betreffen,
führt der Markscheider besondere zu trennende Observationsbücher, deren Beschaffung durch ihn selbst erfolgt.

Geschäfts-Journal und Kalender.

§ 19. Der Markscheider ist verflichtet:
a) ein Geschäfts-Journal zur Eintragung aller an ihn gelangenden, seine Functionen betreffenden Schriftstücke, und
b) einen jährlich abzuschliessenden Geschäftskalender über seine Beschäftigung an den einzelnen Tagen zu führen.

Registratur.

§ 20. Zur Erhaltung der Uebersicht und Ordnung in den Geschäften hat der Markscheider eine Registratur anzulegen und über die dazu gehörigen Stücke ein Ausgabe-Journal zu führen, welches das Datum der Versendung und Remission, sowie den Namen desjenigen nachweist, von dem die Sendung geschieht.

§ 21. Gehen Acten, Observationsbücher oder Risse an einen anderen Markscheider über, so kann der im Besitz Befindliche die Leitung des Uebergabe-Geschäfts durch einen oberbergamtlichen Commissarius (in der Regel den Oberbergamts-Markscheider) beantragen, trägt jedoch alsdann die Kosten. Er ist befugt, die persönliche Uebernahme und die Abfassung einer Verhandlung darüber zu verlangen. Dem anderen Markscheider stehen die gleichen Befugnisse zu.

Lehrlinge.

§ 22. Jedem geprüften, mit Bestallung versehenen und zur Ausübung der Praxis zugelassenen Markscheider ist die Annahme von Lehrlingen gestattet.

Als Lehrlinge dürfen jedoch nur diejenigen Personen angenommen werden, welche das in den Vorschriften für die Prüfung der Markscheider vom 25. Februar 1856, § 1, geforderte Maass theoretischer Vorkenntnisse besitzen.

Auf Zeichner, welche nur zum Copiren und ähnlichen mechanischen Geschäften gebraucht werden sollen, findet diese Bestimmung keine Anwendung.

§ 23. Die Arbeiten der Lehrlinge sind unter dem Namen und unter der Verantwortlichkeit des Markscheiders auszuführen.

§ 24. Im Uebrigen hat sich der Markscheider nach den allgemeinen Vorschriften für die Markscheider im Preussischen Staate vom 21. December 1871 zu richten und finden bei Abweichungen und Nichtbefolgung derselben, sowie der vorstehenden Instruction die Bestimmungen des § 147 sub 1 der Gewerbe-Ordnung vom 21. Juni 1869 Anwendung.

Dortmund, den 22. Juli 1872.

Königliches Oberbergamt.

Nachtrag

zu der Dienst-Instruction für die concessionirten Markscheider im Verwaltungs-Bezirke des Königlichen Oberbergamts zu Bonn vom 1. Juni 1869.

Nachdem durch den Erlass der Allgemeinen Vorschriften für die Markscheider im Preussischen Staate vom 21. December 1871 mehrere Bestimmungen der Dienstinstruction für die concessionirten Markscheider unseres Verwaltungs-Bezirkes vom 1. Juni 1869 als in jenen Allgemeinen Vorschriften enthalten, in der Instruction nicht mehr erforderlich, für andere aber durch dieselben Vorschriften und durch die

Einführung des Metermaasses Abänderungen nöthig geworden sind, wird zur Ergänzung und Abänderung der erwähnten Dienst-Instruction für die concessionirten Markscheider hierdurch bestimmt, was folgt:

Artikel I.

Die §§ 1 bis einschliesslich 4 der Dienst-Instruction werden hierdurch aufgehoben.

Artikel II.

1. Den Bestimmungen im § 5 Nr. 1 tritt noch die folgende hinzu: Die bei dem Hängezeug zu benutzenden Messingdrahtschnüre sind 10 Meter lang zu machen und in Stücke von 1 Meter Länge abzutheilen, mit Unterabtheilungen von 20 Centimeter Länge in den Endstücken.
2. An die Stelle der Bestimmung im § 5 Nr. 4 tritt die folgende: Ein geeichter Meterstab zur Prüfung und Justirung der Messketten und Stäbe.
3. An die Stelle von „1/10 Lachter" im § 5 Nr. 5 ist „20 Centimeter" zu setzen.

Artikel III.

Die Bestimmungen im § 7 werden unter Bezugnahme auf die Vorschriften der Maass- und Gewichtsordnung vom 17. August 1868 aufgehoben.

Artikel IV.

Im § 10 ist an die Stelle von 5 Lachter die Länge von 10 Meter und an die Stelle von 10 Lachter die Länge von 20 Meter zu setzen.

Artikel V.

Der zweite Absatz des § 11 wird durch folgende Bestimmungen ersetzt:

Bei allen wichtigeren markscheiderischen Arbeiten, insbesondere bei Schacht- und Durchschlagsangaben, muss zur Controle ein Gegenzug ausgeführt werden. Bei langen Zügen sind öfter Festpunkte zu bilden, an welche sowohl bei dem Hauptzuge als bei dem Gegenzuge angehalten wird.

Ergeben sich Unstimmigkeiten zwischen Zug- und Gegenzug, welche die im § 10 der Allgemeinen Vorschriften vom 21. December 1871 oder die im § 15 der vorliegenden Dienst-Instruction als zulässig bezeichneten Grössen übersteigen, so ist der Markscheider, ohne für fernere Züge Gebühren beanspruchen zu können, verpflichtet, so lange zu ziehen, bis die erforderliche Uebereinstimmung erreicht ist.

Artikel VI.

In den Formularen in den §§ 18 und 19 werden die Bezeichnungen „Lachter" durch „Meter" ersetzt.

Artikel VII.

An die Stelle des § 22 tritt folgende Bestimmung:

Bezüglich der bei markscheiderischen Arbeiten zulässigen Maximal-Differenzen gelten ausser den in § 10 der Vorschriften vom 21. December 1871 enthaltenen, noch die Bestimmungen im § 15 der gegenwärtigen Instruction.

Artikel VIII.

1. Im § 26 sind im zweiten Absatz an die Stelle von 5, 10, 20 Lachter bezüglich 10, 20, 50 Meter zu setzen.
2. An die Stelle des dritten und vierten Absatzes des § 26 tritt folgende Bestimmung:

   Auf jedem Risse muss der Maassstab, nach welchem ersterer gezeichnet ist, mit der Metereintheilung und den Parallelen zum Abmessen der Unterabtheilungen, in der Regel unter dem Titel, verzeichnet sein. Sind Quadrate durch das Blatt gezogen, so muss der Maassstab eine so

grosse Breite haben, wie die Seite eines Quadrates beträgt. Die willkürliche Einzeichnung des Maassstabes in einen Raum, welcher zum künftigen Nachtragen des Risses erforderlich sein kann, ist unstatthaft.

Jedem Maasstab ist das Verhältniss der risslichen Darstellung zur wirklichen Grösse in Worten und Zahlen beizusetzen, z. B. 800 Meter des verjüngten Maassstabes = 1 wirklicher Meter, oder $1/_{800}$ der wirklichen Länge.

Auf allen bereits vorhandenen Grubenbildern sind ausser den darauf angegebenen Lachtermaassstäben bei der nächsten Nachtragung Metermassstäbe zu verzeichnen.

Artikel IX.

An die Stelle des ersten Absatzes des § 27 tritt folgende Bestimmung:

Situationsrisse zu Muthungen sind in denjenigen Landestheilen, in welchen ein Feld bis zur Grösse von 109450 Quadratmeter verliehen werden kann, im Maassstabe 1 : 2000, in allen übrigen Theilen des Oberbergamtsbezirkes aber in demjenigen von 1 : 10000 der wirklichen Länge anzufertigen und mit einem Quadratnetze von 50, beziehungsweise 200 Meter Seitenlänge zu versehen.

Die auf die vormals nassauischen und hessendarmstädtischen Landestheile des Oberbergamtsbezirkes, sowie auf das Fürstenthum Waldeck und Pyrmont bezüglichen Risse erhalten ein Quadratnetz, welches auf den resp. Nullpunkt der Landesvermessung bezogen ist.

Die Risse müssen ausser dem astronomischen Meridian die Grenzen der begehrten und der hiermit markscheidenden oder collidirenden Muthungs- und Grubenfelder, sowie die innerhalb und in angemessener Entfernung ausserhalb dieser Felder zur Orientirung geeigneten Situationsgegenstände, wie Kirchthürme, versteinte Dreieckspunkte der Landesvermessung, vereinzelte Gebäude, zum Anhalten benutzte Häuserecken und einzelne wichtigere Grenzsteine, sowie die Gemeindegrenzen enthalten.

Artikel X.

In dem Liquidations-Formular im § 40 sind für die aufgeführten Beispiele statt der Längen von 10 Lachter solche von 10 Meter mit den der veränderten Gebührentaxe entsprechenden Gebührensätzen zu setzen.

Bonn, den 18. März 1872.

Königliches Oberbergamt.

Bedingungen, Tarife und Circulare

über den Ankauf von Erzen, Gekrätzen und Hüttenproducten auf den fiscalischen Hütten am Oberharz und zu Freiberg, sowie auf den Hütten der Mansfeldischen Gewerkschaft zu Eisleben.[1])

1. Bedingungen vom 14. October 1870.

Von den Oberharzer fiscalischen Hüttenwerken werden gold-, silber-, blei- und kupferhaltige Erze und Gekrätze nach vorgängiger Vereinbarung zwischen Käufer und Verkäufer darüber, ob auf den Ankauf einzugehen ist, unter folgenden Bedingungen angekauft:

1. Wer gold-, silber-, blei- und kupferhaltige Erze und Gekrätze nach den Oberharzer Hütten zu liefern beabsichtigt, hat vor der Anlieferung zu erklären, dass er sich den nachfolgenden Bestimmungen

[1]) Vergl. Abhandlungen S. 156, Z. 1 v. u. in vorliegendem Bande XX. dieser Zeitschrift.

ohne irgend welche spätere Reclamation unterwerfen will. Es bleibt jedoch dadei dem Lieferanten vorbehalten, die Erze gegen Erstattung aller Auslagen zurücknehmen zu können, wenn ihm die auf Grund der ermittelten Metallgehalte nach den Tarifen berechneten Preise nicht zusagen. Die Erze bleiben indess bis zur Erstattung aller Auslagen, worunter sich auch die Kosten für Wägen, Probiren etc. befinden, als Pfand auf Gefahr des Verkäufers auf der Hütte.

2. Franco-Lieferung. Die Anlieferung hat franco Hüttenwerk zu geschehen und werden die hier etwa entstandenen Frachtauslagen demnächst vom Kaufwerth der Erze wieder gekürzt. Kleinere Probesendungen unter 5 Ctr. Gewicht können ohne vorgängige Vereinbarung an die Hütte gesandt werden, müssen aber vom Verkäufer frankirt sein.

3. Gewichts-Bestimmung. Das auf der Hütte gefundene Gewicht ist für die Werthberechnung maassgebend. Das Gewicht wird durch Auswiegen der Erze nach dem Zollgewicht (1 Zoll-Ctr. = 50 Kilogramm = 100 Pfund) ermittelt und werden die Erze genau ausgewogen:

bei Gehalten bis zu 0,5 pCt. Silber oder bis zu 0,01 pCt. Gold bis auf 10 Pfd.,
bei Gehalten von über 0,50 — 5 pCt. Silber oder 0,0105 — 0,1 pCt. Gold bis auf 1 Pfd.,
bei Gehalten von über 5 — 50 pCt. Silber oder 0,1005 — 1,0 pCt. Gold bis auf 0,1 Pfd.,
bei höheren Gehalten an Silber und Gold aber bis auf 0,02 Pfd.,
silber- und goldfreie Erze bis auf 10 Pfd.

Sofort nach dem Verwiegen der Erzpost wird deren Nässegehalt bis zur Grenze von 0,5 pCt. ermittelt, der Nässe-Inhalt auf das ganze beim Verwiegen der Erzpost gefundene Gewicht (Nassgewicht) berechnet und zur Ermittelung des Trockengewichts vom obigen Gewicht (Nassgewicht) in Abzug gebracht, wobei jedoch kleinere Gewichtsbeträge, als bei Ermittelung des Nassgewichts nach Obigem zulässig sind, nicht angesetzt werden.

4. Bestimmung des Metallgehaltes. Dieselbe hat durch die hier angestellten Probirer zu geschehen und sind die von denselben gemachten Angaben maassgebend.

Der Metallgehalt ist durchgängig procental und zwar unter Abrundung geringerer Gewichtsgrössen pro Centner trockenes Erz anzugeben:

beim Gold von 0,0005 zu 0,0005 Pfd. (0,25 Gramm),
bei einem Silbergehalte bis zu 0,25 Pfd. von 0,005 zu 0,005 Pfd. (2,5 Gramm),
bei einem Silbergehalte von über 0,25 bis zu 2 Pfd. von 0,01 zu 0,01 Pfd. (5 Gramm),
bei einem Silbergehalte von mehr als 2 Pfund von 0,02 zu 0,02 Pfd. (10 Gramm),
beim Blei von 5 zu 5 Pfd. und
beim Kupfer von 1 zu 1 Pfd. durch alle Gehaltsstufen.

5. Bestimmung des Kaufwerthes. Der für angelieferte Erze und Gekrätze zu vergütende Kaufwerth wird unter Zugrundelegung des Trockengewichts und des Metallgehaltes so ermittelt, dass durch Multiplication derselben zunächst der

beim Silber auf 0,005 Pfd. (2,5 Gramm), beim Blei auf 0,5 Pfd. (0,25 Kilogramm) und
- Gold - 0,0005 - (0,25 Gramm), - Kupfer - 0,1 - (50 Gramm)

abzurundende Metallinhalt der Post festgestellt wird, woraus dann durch Multiplication mit den in den nachstehenden Bezahlungstarifen angegebenen Bezahlungssätzen der Kaufwerth für jedes einzelne Metall berechnet und bis auf volle Pfennige abgerundet wird. Die Summe der Kaufwerthe aller in einem Posten enthaltenen Metalle gibt dann den Kaufwerth des ganzen Postens.

Bei Berechnung des Inhalts einer Post an Blei und Kupfer werden jedoch Gewichtsbeträge, welche keine vollen 10 Pfd. erreichen, ausser Acht gelassen.

Für diejenigen Metallgehalte, für welche in den nachstehenden Tarifen besondere Bezahlungssätze nicht unmittelbar angegeben sind, gilt stets der bei dem nächstniedrigeren Gehalt angegebene Tarifsatz pro Gewichts-Einheit Metall. Es beträgt daher die Bezahlung pro Centner Erz und Gekrätz z. B.:

bei 0,155 pCt. Silbergehalt 0,155 × 22 Thlr. 27 Sgr. = 3 Thlr. 16,4 Sgr.,
bei 39,98 pCt. Silbergehalt 39,98 × 27 Thlr. 29 Sgr. = 1118 Thlr. 3,2 Sgr.,
bei 60,02 pCt. Silbergehalt 60,02 × 28 Thlr. — Sgr. = 1680 Thlr. 16,8 Sgr.

6. **Gegenwart der Lieferanten.** Dem Verwiegen der Erze kann der Lieferant beiwohnen oder sich dabei durch einen Bevollmächtigten vertreten lassen. Auf einen desfalls kund gegebenen Wunsch soll dem Lieferanten auch eine Durchschnittsprobe vom gelieferten Haufwerk zugestellt werden.

7. **Zahlung des Kaufgeldes.** Nach geschehener Wägung und Probirung der Erze wird dem Verkäufer die Berechnung des Kaufpreises vorgelegt und wenn er sich mit derselben einverstanden erklärt hat, so erfolgt die Zahlungs-Anweisung. Die Zahlung kann aber in keinem Falle früher als vier Wochen nach dem Eintreffen des gesammten Erzpostens auf der Hütte verlangt werden. Dabei ist nicht ausgeschlossen, dass bei grossen Erzposten, deren Lieferung, Wägung und Probirung mehr als 4 Wochen Zeit in Anspruch nimmt, an den Verkäufer Abschlagszahlungen geleistet werden können. Hat der Verkäufer die Bezahlung für die ganze Lieferung angenommen, so begibt er sich jeder weiteren Reclamation und Ausstellung, und geht damit die Lieferung in das vollständige Eigenthum der Hütte über. Die Zahlung erfolgt auf der Hütte.

8. Bei Erzen und Gekrätzen, welche Wismuth, Kobalt, Nickel, Zink, Arsen oder Schwefel in bezahlbarer Menge enthalten, bleibt wegen Bezahlung dieser Gehalte besondere Vereinbarung vorbehalten.

9. Nach den in deutscher Sprache angeschlossenen Tarifen A. findet die Werthberechnung der Erze und Producte auf den fiscalischen Hütten in Preussischem oder Sächsischem Gelde statt und erfolgt auch die Bezahlung in demselben Gelde.

Um aber denjenigen Verkäufern, welchen die deutschen Gewichte und Münzen unbekannt sind, die Berechnung der Werthe zu erleichtern, sind die Tarife B.[1]) nach französichem Gewichte und Gelde angehängt. Zu dieser Umrechnung der Tarife A. wird bemerkt, dass ein Thaler Preussisch oder Sächsisch zu 3,75 Franken oder acht Silbergroschen zu einem Franken angenommen sind, was dem durchschnittlichen Cours entspricht. Bei der Bezahlung werden indess die zur Zeit bestehenden Coursschwankungen berücksichtigt. Die möglichst scharf umgerechneten Brüche sind abgerundet, was bei Ermittelung der Gesammtsumme zu kleinen, aber kaum in Betracht zu ziehenden Differenzen führen kann.

Die Tarife C.[1]) sind auf englisches Gewicht umgerechnet. **Die Tonne ist dabei zu 20 Ctr. Englisch angenommen und nicht zu 21 Ctr., wie es in England gebräuchlich ist.**

Clausthal, den 14. October 1870.

Königliches Oberbergamt.
Ottiliae.

A. I. Tarif über die Bezahlung des Silbers in Erzen und Gekrätzen.

Silbergehalt des Erzes oder Gekrätzes	Bezahlung für				
	0,01 Pfd. (5 Gramm) Silber	1 Pfund (500 Gramm) Silber		1 Centner (50 Kilogramm) Erz oder Gekrätz	
pCt.	Sgr.	Thlr.	Sgr.	Thlr.	Sgr.
0,01	1,5	5	—	—	1,5
0,015	1,9	6	10	—	2,85
0,02	2,3	7	20	—	4,6
0,025	2,7	9	—	—	6,75
0,03	3,1	10	10	—	9,3
0,035	3,45	11	15	—	12,07
0,04	3,8	12	20	—	15,2
0,045	4,15	13	25	—	18,67
0,05	4,5	15	—	—	22,5
0,055	4,8	16	—	—	26,4
0,06	5,1	17	—	1	0,6
0,065	5,4	18	—	1	5,1
0.07	5,65	18	25	1	9,55

Zusatz 1.

Mit den Gehalten von 0,01 bis 0,09 pCt. sind Erze etc. nur annehmbar bei einem gleichzeitigen Gehalte von so viel Gold, Blei oder Kupfer, dass der Ctr. Erz etc. nach den Tarifen I. bis IV. eine Gesammtbezahlung von mindestens 2 Thalern erreicht.

[1]) Die Tarife B und C sind hier nicht mit aufgenommen.

Silbergehalt des Erzes oder Gekrätzes	Bezahlung für 0,01 Pfd. (5 Gramm) Silber	Bezahlung für 1 Pfund (500 Gramm) Silber		Bezahlung für 1 Centner (50 Kilogramm) Erz oder Gekrätz	
pCt.	Sgr.	Thlr.	Sgr.	Thlr.	Sgr.
0,075	5,9	19	20	1	14,25
0,08	6,1	20	10	1	18,8
0,085	6,25	20	25	1	23,12
0,09	6,35	21	5	1	27,15
0,095	6,4	21	10	2	0,8
0,10	6,45	21	15	2	4,5
0,105	6,5	21	20	2	8,25
0,11	6,55	21	25	2	12,05
0,115	6,6	22	—	2	15,9
0,12	6,65	22	5	2	19,8
0,125	6,7	22	10	2	23,75
0,13	6,74	22	14	2	27,62
0,135	6,78	22	18	3	1,53
0,14	6,81	22	21	3	5,34
0,145	6,84	22	24	3	9,18
0,15	6,87	22	27	3	13,05
0,16	6,93	23	3	3	20,88
0,17	6,99	23	9	3	28,83
0,18	7,05	23	15	4	6,9
0,19	7,1	23	20	4	14,9
0,20	7,15	23	25	4	23
0,21	7,19	23	29	5	0,99
0,22	7,24	24	4	5	9,28
0,23	7,29	24	9	5	17,67
0,24	7,33	24	13	5	25,92
0,25	7,37	24	17	6	4,25
0,30	7,48	24	28	7	14,4
0,35	7,58	25	8	8	25,3
0,40	7,65	25	15	10	6
0,45	7,71	25	21	11	16,95
0,50	7,76	25	26	12	28
0,60	7,85	26	5	15	21
0,70	7,91	26	11	18	13,7
0,80	7,97	26	17	21	7,6
0,90	8,03	26	23	24	2,7
1,00	8,07	26	27	26	27
1,10	8,1	27	—	29	21
1,20	8,12	27	2	32	14,4
1,30	8,14	27	4	35	8,2
1,40	8,16	27	6	38	2,4
1,50	8,18	27	8	40	27
1,60	8,2	27	10	43	22
1,70	8,22	27	12	46	17,4
1,80	8,24	27	14	49	13,2
1,90	8,26	27	16	52	9,4
2,00	8,28	27	18	55	6
5,00	8,35	27	25	139	5
10,00	8,37	27	27	279	—
20,00	8,38	27	28	558	20
30,00	8,39	27	29	839	—
40,00 u. darüber.	8,4	28	—	1120	—

Zusatz 2.

Blendige Erze, in welchen der Silbergehalt 0,1 pCt. nicht übersteigt, erleiden bei einem Zinkgehalt von 10 pCt. und darüber, in Rücksicht auf die Schwierigkeiten und Kosten bei der Verarbeitung eine Abminderung an der tarifmässigen Bezahlung von 15 pCt.

II. Tarif über die Bezahlung des Goldes in Erzen und Gekrätzen.

Goldgehalt des Erzes oder Gekrätzes	Bezahlung für			
	0,01 Pfund (5 Gramm) Gold		1 Pfund (500 Gramm) Gold	
pCt.	Thlr.	Sgr.	Thlr.	Sgr.
0,0005 bis 0,0045	4	—	400	—
0,005 - 0,0095	4	1,8	406	—
0,01 - 0,0195	4	3	410	—
0,02 - 0,0295	4	4,2	414	—
0,03 - 0,0395	4	5,1	417	—
0,04 - 0,0495	4	6	420	—
0,05 - 0,0595	4	6,6	422	—
0,06 - 0,0695	4	7,2	424	—
0,07 - 0,0795	4	7,8	426	—
0,08 - 0,0895	4	8,4	428	—
0,09 - 0,0995	4	8,7	429	—
0,10 - 0,1495	4	9	430	—
0,15 - 0,1995	4	10,2	434	—
0,20 - 0,2495	4	11,1	437	—
0,25 - 0,2995	4	12	440	—
0,30 - 0,3495	4	12,6	442	—
0,35 - 0,3995	4	13,2	444	—
0,40 - 0,4495	4	13,8	446	—
0,45 - 0,4995	4	14,4	448	—
0,50 und darüber.	4	15	450	—

Mit den Gehalten von 0,0005 bis 0,0045 pCt. sind Erze etc. nur annehmbar bei einem gleichzeitigen Gehalte von so viel Silber, Blei oder Kupfer, dass der Ctr. Erz etc. nach den Tarifen I. bis IV. eine Gesammtbezahlung von mindestens 2 Thlr. erreicht.

III. Tarif über die Bezahlung des Bleies in Erzen und Gekrätzen.

Bleigehalt des Erzes oder Gekrätzes	Bezahlung für				
	1 Pfd. (500 Gramm) Blei	1 Centner (50 Kilogr.) Blei		1 Centner (50 Kilogramm) Erz oder Gekrätz	
pCt.	Sgr.	Thlr.	Sgr.	Thlr.	Sgr.
15	0,25	—	25	—	3,75
20	0,45	1	15	—	9
25	0,65	2	5	—	16,25
30	0,85	2	25	—	25,5
35	0,98	3	3	1	2,55
40	0,99	3	9	1	9,6
45	1,03	3	13	1	16,35
50	1,07	3	17	1	23,5
55	1,1	3	20	2	0,5
60	1,13	3	23	2	7,8
65	1,16	3	26	2	15,4
70	1,19	3	29	2	23,3
75	1,21	4	1	3	0,75
80	1,23	4	3	3	8,4
85 u. darüber	1,25	4	5	3	16,25

Zusatz 1.

Mit den Gehalten von 15 bis 50 pCt. sind Erze etc. nur annehmbar bei einem gleichzeitigen Gehalte von so viel Silber, Gold oder Kupfer, dass der Centner Erz etc. nach den Tarifen I bis IV eine Gesammt-Bezahlung von mindestens 2 Thlr. erreicht.

Zusatz 2.

Die Bezahlungssätze für Blei in Erzen und Gekrätzen sind variabel und zwar liegt den nebenstehenden ein Handelspreis des Bleies von 5 Thlr. 10 Sgr. zu Grunde.

Was der Centner Blei mehr oder weniger kostet als 5 Thlr. 10 Sgr., wird den nebenstehenden Preisen pro Centner Blei-Inhalt zugelegt oder abgebrochen.

Zusatz 3.

Die im Tarif I, Zusatz 2, angegebene Abminderung der tarifmässigen Bezahlung findet eventuell auch auf blendige Bleierze Anwendung.

Zusatz 4.

Für den Einkauf von Werkblei und andern silberhaltigen Hüttenproducten wird besondere Vereinbarung vorbehalten.

IV. Tarif über die Bezahlung des Kupfers in gold- und silberhaltigen Erzen und Gekrätzen.

Kupfergehalt des Erzes oder Gekrätzes	Bezahlung für 1 Pfd. (500 Gramm) Kupfer	1 Ctr. (50 Kilogramm) Kupfer		1 Ctr. (50 Kilogramm) Erz oder Gekrätz	
pCt.	Sgr.	Thlr.	Sgr.	Thlr.	Sgr.
1	2,7	9	—	—	2,7
2	3	10	—	—	6
3	3,26	10	26	—	9,78
4	3,49	11	19	—	13,96
5	3,71	12	11	—	18,55
6	3,9	13	—	—	23,4
7	4,05	13	15	—	28,35
8	4,2	14	—	1	3,6
9	4,35	14	15	1	9,15
10	4,5	15	—	1	15
11	4,58	15	8	1	20,38
12	4,65	15	15	1	25,8
13	4,73	15	23	2	1,49
14	4,8	16	—	2	7,2
15	4,88	16	8	2	13,2
16	4,95	16	15	2	19,2
17	5,03	16	23	2	25,51
18	5,1	17	—	3	1,8
19	5,18	17	8	3	8,42
20	5,22	17	12	3	14,4
21	5,25	17	15	3	20,25
22	5,29	17	19	3	26,38
23	5,32	17	22	4	2,36
24	5,36	17	26	4	8,64
25	5,4	18	—	4	15
30	5,51	18	11	5	15,3
40	5,73	19	3	7	19,2
50	5,85	19	15	9	22,5
60	5,96	19	26	11	27,6
70 u. darüber	6,07	20	7	14	4,9

Zusatz 1.

Kupfererze und Gekrätze werden nur dann als gold- und silberhaltig angesehen, wenn auf den Centner Kupferinhalt derselben mindestens 0,1 Pfd. Silber oder ein entsprechender Werth von Gold kommt, wobei 15 Pfd. Silber einem Pfunde Gold gleich gerechnet werden.

Zusatz 2.

Mit den Gehalten von 1 bis 12 pCt. sind Erze etc. nur annehmbar bei einem gleichzeitigen Gehalte von so viel Silber, Gold oder Blei, dass der Centner Erz etc. nach den Tarifen I bis IV eine Gesammtbezahlung von mindestens 2 Thlr. erreicht.

Zusatz 3.

Die Bezahlungssätze für Kupfer in Erzen und Gekrätzen sind variabel, und zwar liegt den nebenstehenden ein Kupferpreis von 25 Thlr. zu Grunde.

Was der Centner Kupfer mehr oder weniger als 25 Thlr. kostet, wird den nebenstehenden Sätzen pro Centner Kupferinhalt zugelegt oder abgebrochen.

Zusatz 4.

Die im Tarif I Zusatz 2 angegebene Abminderung an der tarifmässigen Bezahlung findet eventuell auch auf blendige Kupfererze Anwendung.

Zusatz 5.

Für den Einkauf von silber- und goldhaltigem Kupferstein und anderen Hüttenproducten bleibt besondere Vereinbarung vorbehalten.

2. Circular vom 1. Juni 1871.

Es ist die Absicht der unterzeichneten Hüttenverwaltungen, der Zufuhr von überseeischen Erzen nach den deutschen Häfen, insbesondere im Interesse des deutschen Handels, eine möglichst grosse Ausdehnung zu geben und sind zur Erreichung dieses Zieles die im anliegenden Tarif enthaltenen Bezahlungssätze für Erze und Hüttenproducte so hoch gestellt, dass dabei nur die Zugutemachungskosten und die Verzinsung des Betriebscapitals mit einiger Sicherheit gedeckt werden.

Wenn es in Folge dessen gelingen sollte, den Import von Erzen etc. erheblich zu steigern, so wird ein einzelnes Hüttenwerk nicht im Stande sein, die anlangenden Massen allein zu bewältigen. Auch sind die Einrichtungen der verschiedenen Hütten nicht gleichmässig und es ist daher stets eines der Werke mehr als die anderen zur Verarbeitung einer bestimmten Sorte der sehr verschiedenartigen Erze geeignet.

Aus diesen Gründen haben sich die unterzeichneten Verwaltungen vereinbart, die zum Angebot kommenden Erze durch das Königlich Preussische Oberbergamt zu Clausthal unter sich vertheilen zu lassen, und sind die Agenten in den Seestädten angewiesen, sich wegen dieser Vertheilung die nöthigen Anweisungen von der genannten Behörde einzuholen.

Die Verkäufer der Erze etc. erleiden dadurch keine Nachtheile, weil die Tarife der drei Hüttenverwaltungen ganz gleiche Bezahlungssätze enthalten, und die Transportkosten von den Häfen bis zu den verschiedenen Hütten, bis auf geringe Differenzen, dieselben sind. Dieselben betragen bei vollen Wagenladungen von 200 Ctr. incl. aller Nebenkosten von Bremerhafen und Geestemünde bis zu den Hütten etwa 8¼ und von Hamburg etwa 7¼ Sgr. pro Ctr. Bei den den Seeplätzen näher gelegenen Hütten werden einige Pfennige pro Ctr. gespart.

Für Wagenladungen von 100 Ctr. Gewicht steigen die Transportkosten auf 11½ resp. 10¼ Sgr., bei noch geringeren Quantitäten stellen sie sich auf 21 resp. 20 Sgr. pro Ctr.

Es empfiehlt sich deshalb, nur bei reichen und werthvollen Erzen geringere Sendungen zu machen. Uebrigens ermässigen sich auch diese Preise für die näher gelegenen Hütten um eine Kleinigkeit.

Die Landfrachten werden in der Regel von den Hütten bezahlt und von dem Kaufpreis in Abzug gebracht.

Wenngleich der Erzhandel durch die Benutzung unserer Agenten in den Seestädten, sowohl für Verkäufer als Käufer sehr erleichtert, und hinsichtlich der Speesen und Transportkosten in manchen Fällen auch vortheilhafter für den Verkäufer betrieben werden kann, so müssen wir uns doch damit begnügen, nur den Wunsch auszusprechen, sich unserer Agenten bedienen zu wollen. Es bleibt aber auch jedem Verkäufer unbenommen, mit dem Königlichen Oberbergamte direct in Verbindung zu treten, oder auch mit einer der übrigen Hüttenverwaltungen direct zu verhandeln. Solche Erze etc., welche von einem überseeischen Handlungshaus bereits an ein bestimmtes Hüttenwerk consignirt sind, werden thunlichst diesem Letztern zugeführt. Bei der ganzen Lage des Geschäfts ist es aber erwünscht, derartige Consignationen zu unterlassen.

Sobald das Königliche Oberbergamt über einen zum Kauf angebotenen Erzposten disponirt hat, werden ohnehin die weiteren Verhandlungen durch die Agenten oder Verkäufer mit dem empfangenden Hüttenwerke weiter geführt und auch von diesem die Zahlung geleistet.

Für alle Besorgungen, auch Speditionen, welche die Agenten für die Verkäufer übernehmen, sowie für alle Auskünfte, welche sie über den Erzhandel ertheilen, haben die Agenten, abgesehen von etwaigen baaren Auslagen, durchaus keine Vergütung zu fordern, da dieselbe von dem empfangenden Hüttenwerk entrichtet und dem Verkäufer nichts dafür in Anrechnung gebracht wird. An andere Personen als die Agenten, werden Provisionen nicht gezahlt.

Die Kupfer- und Bleipreise, welche bei der tarifmässigen Bezahlung der Erze etc. Anwendung finden, richten sich nach den Verkaufspreisen der Hütten zur Zeit der Ankunft der Erze etc. auf dem ankaufenden Werk.

Wenn Erze bereits Schmelzungen erlitten haben und dadurch in Hüttenproducte verwandelt sind, so werden sie nach Verhältniss der darauf verwandten Kosten über die tarifmässigen Preise hinaus bezahlt. Ebenso können reiche Silbererze von 1 pCt. und darüber Silbergehalt, bei einer für die Zugutemachung günstigen Beschaffenheit derselben, bis zu 2 pCt. über den tarifmässigen Preis hinaus bezahlt werden. In jedem einzelnen Fall ist dann aber mit dem empfangenden Hüttenwerk der höhere Preis besonders zu vereinbaren.

Als Agenten für die Seeplätze sind von den vereinigten Hüttenverwaltungen bestellt:

Herr R. J. Robertson in Hamburg

und

die Herren Melchers Gebrüder u. Co. in Bremen.

Wir bitten, alle Anfragen über Erzhandel an diese Herren zu richten und sich derselben als Vermittler zu bedienen.

Clausthal, Freiberg und Eisleben, 1. Juni 1871.

Königliches Oberbergamt. *Königliches Oberhüttenamt.* *Gewerkschaftliche Oberberg- und Hütten-Direction.*

3. Circular vom 30. December 1871.

Zusatz zum Tarif über die Bezahlung des Goldes und Silbers in Erzen, Gekrätzen und Hüttenproducten.

Den Bezahlungstarifen nebst dem Circular vom 14. October 1870 und 1. Juni 1871 für den Einkauf von fremden Erzen und Gekrätzen auf den Hüttenwerken bei Clausthal, Freiberg und Eisleben liegt hinsichtlich der Bezahlung des Goldes und Silbers, Tarif I. und II., ein unveränderlicher Handelswerth von 465 Thlr. pro Pfd. Feingold und von 29 Thlr. 25 Sgr. pro Pfd. Feinsilber zu Grunde.

Da nun in neuerer Zeit die Handelswerthe der genannten beiden Metalle grossen Schwankungen unterliegen und diese Schwankungen nicht vorübergehend sein dürften, so wird es nothwendig, den in den obgedachten Tarifen I. und II. angegebenen Preisen pro Pfd. Metallinhalt dasjenige abzubrechen oder zuzulegen, was ein Pfund dieser Metalle nach dem jedesmaligen Tages-Course weniger oder mehr kostet, als die obigen Handelswerthe betragen, wie dies bereits jetzt bei der Bezahlung des Bleies und Kupfers nach den Tarifen III. (vergl. Zusatz 2) und IV. (vergl. Zusatz 3) geschieht.

Die Tages-Course werden ermittelt nach der bei Aufstellung der Berechnung vorliegenden letzten Cours-Notirung der Hamburger Börsenhalle.

So lange als der bisherige feste Bankpreis für Silber von 59¼ Mark Banco in Hamburg noch besteht, wird dieser umgerechnet nach dem Course der Preussischen Thaler.

Ein Gleiches findet statt bei dem jetzt noch in Mark Banco notirten Course für Gold in Barren.

Für den Fall, dass die jetzige Hamburger Bank-Valuta beseitigt werden sollte, werden die an Stelle der obigen tretenden Notirungen in Reichsmünze zu Grunde gelegt.

Clausthal, Freiberg, Eisleben, den 30. December 1871.

Königliches Oberbergamt. *Königliches Oberhüttenamt.* *Gewerkschaftliche Oberberg- und Hütten-Direction.*

Erlass

vom 31. October 1872 an sämmtliche Oberbergämter, betreffend die Ressort-Verhältnisse der Bergbehörden bei Anwendung des Regulativs über Revision der Dampfkessel.

Bei Anwendung des Regulativs vom 24. Juni 1872, die periodische Untersuchung der Dampfkessel betreffend, sind Zweifel über die Ressortverhältnisse der Bergbehörden hervorgetreten, zu deren Hebung ich Nachstehendes bestimme:

1. zum § 3 al. 2 des Regulativs:

   Bewegliche Dampfkessel, welche auf Bergwerken, Aufbereitungs-Anstalten oder Salinen verwendet werden, unterliegen während der Dauer dieser Verwendung der periodischen Untersuchung durch den zuständigen Bergrevierbeamten.

2. zum § 10 al. 3.

   Bewegliche Dampfkessel auf Bergwerken, Aufbereitungs-Anstalten oder Salinen sind von dem Revierbeamten auf der Betriebsstelle zu untersuchen.

3. zum § 11 und 12.

   Hinsichtlich der auf Bergwerken, Aufbereitungs-Anstalten oder Salinen befindlichen Dampfkessel hat der Bergrevierbeamte für Beseitigung der festgestellten Mängel und Unregelmässigkeiten zu sorgen (§ 11.) und die Nachweisung der im Laufe des Jahres vorgenommenen Kessel-Untersuchungen dem Königlichen Oberbergamt einzureichen (§ 12.).

4. zum § 15.

   Die Revisions-Gebühren der Revierbeamten werden auch fernerhin durch Vermittelung des Königlichen Oberbergamts eingezogen.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

(gez.) Gr. *v. Itzenplitz.*

B. Abhandlungen.

Drahtseilbahn zwischen Martins-Schacht und Krughütte bei Eisleben.

Von Herrn Leuschner in Eisleben.

(Hierzu Tafel I. u. II.)

Die Oberflächenverhältnisse des Landes, in welchem der Mansfelder Kupferschieferbergbau betrieben wird, entbehren derjenigen Regelmässigkeit, welche gestattet, Gruben und Hütten überall mit Schienenwegen zum Transport von Wagen ohne Aufwendung aussergewöhnlicher Kosten zu verbinden. Nicht blos ein sehr coupirtes Terrain, sondern insbesondere der Umstand, dass die vorhandenen Thäler zum grossen Theile sich auskeilen, sind Veranlassung, dass man sich hier immer noch mit dem kostspieligen Transport per Achse auf chaussirten Wegen behelfen muss. Wie bedeutende Geldbeträge dadurch diesen Bergbau belasten, wird leicht ersichtlich, wenn hervorgehoben wird, dass im Jahre 1871

für Transport der Minern zu den Hütten	86557 Thlr.	18 Sgr.	4 Pf.
und für die Anfuhr der Brennmaterialien (Koks, Stein- und Braunkohlen) auf Schächte und Hütten . . .	123596 -	20 -	6 -
Summa	210154 Thlr.	8 Sgr.	10 Pf.

ausgegeben worden sind.

Nach den Veranschlagungen pro 1872 werden hierfür ca. 227000 Thlr. aufkommen, theils in Folge vergrösserter Production, theils in Folge der Steigerung der Fuhrlöhne.

Diese bedeutenden Aufwendungen veranlassten den Verfasser, gelegentlich einer in den Monaten Mai und Juni 1870 nach England gemachten technischen Informationsreise den Drahtseilbetrieb zu besichtigen, welcher nach dem System Hodgson in London an der Meeresküste bei Brighton vorübergehend lediglich deshalb eingerichtet worden war, um dem sich interessirenden Publikum die Ausführbarkeit und Zweckmässigkeit augenscheinlich darzuthun.

Dieses System besteht in der Anwendung eines endlosen, über eine Reihe von Rollen geführten Drahtseiles, welches von den Endpunkten der Linie um eine Trommel oder ein paar Leiträder (Seilscheiben) geführt und durch eine Dampfmaschine oder eine andere Kraft in Bewegung gesetzt wird.

Die Seilgeschwindigkeit beträgt 4 bis 8 englische Meilen in der Stunde, d. h. durchschnittlich $2{,}68^{m}$ (= 8,55 Fuss rhl. pro Secunde). Die Leitrollen werden auf einfachen Holzböcken befestigt, welche gewöhnlich bis zu 300 Fuss auseinanderstehen, unter Umständen je nach den örtlichen Verhältnissen und den in Betracht kommenden Neigungswinkeln näher oder weiter angeordnet werden müssen, und angeblich auch schon mit Entfernungen von 1000 Fuss angewendet worden sein sollen.

Die Kasten oder Kübel, in denen sich die zu transportirenden Lasten befinden, werden an der für die Beladung bestimmten Stelle an das Seil gehangen und von diesem bis zum entgegengesetzten Ende mit-

genommen, hier entleert und auf der anderen Seite von dem entgegenlaufenden Seile an die Einladestation zurückgeführt. Diese in den Figuren 7, 8, 9 Tafel II dargestellten Kübel müssen an dem Seile so aufgehangen werden, dass sich die Last in vollkommenem Gleichgewicht verhält, und dass die Gefässe mit Leichtigkeit über die Leitrollen hinweggehen. Zu diesem Zweck dient die eigenthümliche Form des Aufhängehakens *h* und des Leitschuhes oder Schlittens *S*, welcher in seinem Innern mit Holz ausgefüttert ist, auf dem sich bewegenden Seile ruht und durch die Grösse seines lichten Querschnittes zugleich das Passiren der Rollen gestattet. Wie die Figuren 7, 8, 9 zeigen, befinden sich an der äusseren Seite eines jeden Leitschuhes noch zwei kleine Räder *r*, welche sich um zwei durch den ganzen Schuh quer durchgehende Bolzen drehen können und dazu dienen, die Gefässe an den beiden Enden der Linie vom Seile ab- und wieder auf dasselbe zurückzuführen. Deshalb sind zugleich an den Endstationen eiserne Schienen angebracht, welche in einer Kurve die Ueberführung der Gefässe zur andern Seite des endlosen Seiles gestatten. Die Kübel gehen, wenn sie das Seil verlassen, mit Hülfe der Räder *r* auf der erwähnten Schiene zunächst in fallender Neigung bis zu einem Punkt in der Kurve, wo die Schiene die entgegengesetzte steigende Richtung annimmt, und hier hört die Bewegung auf, um die Entladung oder Füllung vorzunehmen.

Sehr practisch ist die einfache und leichte Einrichtung, wie die Kübel durch Hebung des Ringes *x* (Figur 7, 8, 9, Tafel II) entleert werden. Der Arbeiter hebt diesen Ring nur in die Höhe, und sofort schlägt der Kübel in Folge der Lage des Schwerpunktes von selbst so um, dass sein Inhalt in einen inzwischen untergefahrenen Wagen fällt. Die geleerten oder gefüllten Kasten werden demnächst durch eine einfache Hülfe mit der Hand des Arbeiters auf der Schiene nach der entgegengesetzten Richtung fortgeführt, von dem Seile vermittelst der Schlitten *S* erfasst und treten alsdann die rückkehrende Bewegung an.

Die Figuren 15 bis 19 auf Tafel II zeigen die Einrichtungen der besichtigten Linien bei Brighton, welche an mehreren Stellen bis zu rechten Winkeln gebogen sind, weil es Absicht war, zu zeigen, dass der Drahtseilbetrieb viele Schwierigkeiten leicht überwinden kann. Das Terrain, über welches diese Versuchlinie sich erstreckte, ist wellig und hügelig. Dieselbe hatte etwas über 5 englische Meilen Länge und sollte einen Theil derjenigen Linie darstellen, welche für eine grössere Ausführung von 60 englischen Meilen auf Ceylon bestimmt ist. Es waren im Ganzen 112 Holzböcke für die Befestigung der Seilrollen mit Maximalentfernungen von 600 bis 900 Fuss vorhanden. Die Neigung des Seiles zeigte in Folge der abschüssigen Beschaffenheit des Terrains sehr verschiedene Winkel, den grössten von 1 : 8. Das Seil selbst bestand aus Holzkohleneisendrähten mit 2 Zoll Peripherie. Die Seilgeschwindigkeit war 5 englische Meilen in der Stunde. Zum Betriebe diente eine angeblich 16pferdekräftige, locomobile Dampfmaschine, durch welche in 10 Stunden 120 tons (à 20 Ctr.) Kalkstein in 1 bis 1¼ Ctr. haltenden Kübeln unter gleichzeitigem Rücktransport der leeren Gefässe gefördert werden sollten.

Der ganze Betrieb und alle Einrichtungen der Anlage machten durch ihre grosse Einfachheit einen sehr günstigen Eindruck.

Die Betriebskosten wurden nach den englischen Erfahrungen an Dampfkraft, Arbeitslöhnen, Ausbesserung resp. Ersatz des Seiles bei Längen bis zu 10 englischen Meilen angegeben:

mit 2¼ d.	per tons und Meile, wenn das tägliche Transportquantum	50 tons,
- 1¾	- - - - - - - - -	100 -
- 1½	- - - - - - - - -	200 -
- 1	- - - - - - - - -	noch grösser sei.

Auf unsere Maasse, Gewichte und Münzen berechnet, würde hiernach 1 Ctr. pro Meile zu fördern kosten resp. 5,25 Pf. 4,094 Pf. 3,51 Pf. 2,34 Pf.

Wenn es auch von vornherein klar war, dass in solchen Gegenden Deutschlands, wo viel höhere Preise für Brennmaterialien und Eisen bestehen, mit so niedrigen Kosten nicht zu wirthschaften sein würde, so gewähren dieselben immerhin im Vergleich zu den Ausgaben für Transporte per Achse noch Ersparungsaussichten, welche in Ansehung der relativ nicht bedeutenden Anlagecapitalien einen Versuch gerade im Mansfeldschen, wo nach obigen Angaben so viel Geld für Transporte ausgegeben werden muss, wohl berechtigt erscheinen liessen. Dazu kommt, dass die regelmässige tägliche Abförderung der Minern von den Schächten

noch besondere und zwar gar nicht unerhebliche Vortheile zur Folge hat, welche der zeitweise sehr gestörte Achsentransport, insbesondere wenn die landwirthschaftlichen Bestellungs- und Erntearbeiten umgehen, nie leisten wird, und dass man endlich durch solche Anlagen sich von den in der Regel sehr prätentiösen Fuhrleuten frei machen kann.

Es wurde deshalb beschlossen, nach dem Hodgson'schen System eine Drahtseilbahn zwischen dem Martinsschacht des Glückaufer Revieres und der Krughütte als Versuch einzurichten. Man wählte diese Linie, weil gerade hier die Terrainverhältnisse zur Herstellung eines gewöhnlichen Schienenweges besonders ungünstig sind, um die gekläubten Minern vom Schacht bis auf den Brennplatz der Hütte zu transportiren.

Die vollständige Ausarbeitung des Planes und die Ausführung der Linie wurde den englischen Unternehmern übertragen, um das Risico und etwaige kostspielige Erfahrungen möglichst zu vermeiden.

Wie diese Linie gelegt worden ist, insbesondere rücksichtlich der verschiedenen Neigungen des Seiles, zeigt das Profil auf Tafel I. Zur ferneren Beurtheilung dieser Anlage, namentlich der Vorrichtungen zum Füllen und Anhängen der Gefässe am Schacht und zum Ausstürzen auf der Hütte, dienen ausserdem die Zeichnungen Fig. 3 bis 6 auf Tafel I.

Die Anlagekosten haben in nachstehenden Ausgaben bestanden:

1) für Benutzung des erforderlichen Grund und Bodens (auf 500 Ruthen Länge und 1 Ruthe Breite) zusammen	632 Thlr.	14 Sgr.	6 Pf.
2) Zahlung an Hodgson: für die Locomobile incl. 90 Stück Kübel (*boxes*), 58 Leitrollen, für die Gerüste und Schienen an den Endstationen, für die Räder und Scheiben zur Aufwickelung des Seiles von 3766,2 Meter Länge incl. aller Montagekosten	6460 -	10 -	4 -
3) Anfertigung der Holzböcke (26 Stück) für die Leitrollen	1199 -	21 -	8 -
4) Vorrichtung zum An- und Abschlagen loco Martinsschacht (nur interimistisch und nicht nach Hodgson's Angaben)	630 -	28 -	9 -
5) Canal nebst Dampfleitung nach der stationairen Kesselanlage der Krughütte, um die locomobile Maschine auch mit Dämpfen von dort betreiben zu können	246 -	12 -	6 -
6) *Ad* Insgemein	232 -	14 -	6 -
Summa	9402 Thlr.	12 Sgr.	3 Pf.

Unter Leitung eines englischen Werkmeisters wurde die Linie, welche genau 500 Ruthen lang ist, in einem Zeitraum von 41 Tagen fertig hergestellt, wobei allerdings 12 Tage dadurch verloren gingen, dass der Monteur wegen der genauen Höhe der Böcke No. 22, 23 und 24 besondere Instruction von London einzuholen für nöthig fand. Am 7. August war Alles soweit fertig, dass die Inbetriebsetzung erfolgen sollte. Dieselbe ergab jedoch, dass die englische Construction der Holzböcke für die Seilrollen zu schwach war. Der Bock No. 24 wurde vollständig aus seiner Lage gebracht, das Seil sprang aus der Rolle und die angehangenen Gefässe fielen herunter. Aber auch alle anderen Böcke zeigten mehr oder weniger Bewegungen, sobald das Seil mit seinen Gefässen in Umgang war, und es blieb nichts übrig, als eine durchgehende sehr sorgfältige Verstrebung der sämmtlichen Gerüste auszuführen, welche noch mehrfach hat ergänzt werden müssen.

Der Betrieb der Drahtseilbahn hat demnächst vom 19. October bis zum 23. December mit vielen Unterbrechungen zusammen 10 Wochen gedauert und wurde dann vorübergehend sistirt, weil sich herausstellte, dass in Folge häufigen Brechens der Aufhängehaken der Kübel die Zahl der letzteren für befriedigende Resultate zu gering war und erst ergänzt werden musste, und dass überhaupt die von England gelieferten Apparate sich nicht haltbar genug zeigten, sondern mehrfacher, mehr oder weniger bedeutender Constructionsverbesserungen bedurften. Auch die als Kraftmotor von London bezogene locomobile Dampfmaschine war nicht kräftig genug, um die bedungene Leistung von 120 tons = 2400 Ctr. Minern in 10 Stunden zu effectuiren. Eine in Folge der Anordnungen des englischen Werkmeisters stattgefundene Ueberanstrengung der Maschine veranlasste einen Bruch des Dampfcylinderbodens und der Pleuelstange und damit eine längere Betriebsunterbrechung, bis die englischen Unternehmer eine neue passende Locomobile angeliefert hatten,

welche sich allerdings sehr gut bewährt. Dieselbe ist auf 4½ Atmosphären Ueberdruck concessionirt und hat einen verticalen Kessel mit cylindrischem Mantel und senkrechtem Feuerrohr, durch welches 3 horizontale unter rechtem Winkel übereinander stehende Sederöhren gehen. Zwischen den Deckplatten des Feuerrohres und des innern Mantels ist ein conisches Rauchrohr angebracht, an welches sich oben der Blechschornstein anschliesst. Die Heizfläche hat 100,4 □-Fuss, die Rostfläche 11,75 □-Fuss. Zur Heizung wurde nach einem Durchschnittsergebniss der letzten Zeit ein Gemenge von Zwickauer Steinkohlen und Riestedter Braunkohlen verbraucht und zwar in 10 Stunden mit ca. 9 Stunden wirklicher Betriebszeit 9 Ctr. Steinkohlen à 11 Sgr. 3 Pf. und 5 Tonnen Riestedter Braunkohlen à 12 Sgr. 6 Pf., zusammen 5 Thlr. 13 Sgr. 9 Pf. Die Stunde effective Arbeitszeit kostete hiernach 18 Sgr. 1,6 Pf. Der Dampfcylinder mit 268 Millim. lichtem Durchmesser und mit einem Kolbenhube von 367 Millim. ist am oberen Theile des Kessels befestigt, die Lager für die Schwungradwelle befinden sich dagegen unterhalb des Cylinders. Auf der Schwungradwelle sitzt eine Riemenscheibe von 1077 Millim. Durchmesser, welche die Bewegung auf die Vorlegewelle vermittelt. Letztere hat eine Riemenscheibe von 1184 Millim. Durchmesser und macht deshalb auf eine Umdrehung der Locomobilenwelle $\frac{1077}{1184} = 0{,}91$ Umdrehungen. Auf der Vorlegewelle sitzt ein Zahnrad mit 20, auf der Seilscheibenwelle ein solches mit 120 Zähnen, so dass auch eine Umdrehung der Locomobilenwelle der Seilscheibe $0{,}91 \cdot \frac{20}{120} = 0{,}152$ Umdrehungen macht. Da der mechanische Durchmesser der Seilscheibe = 2466 Millim. ist, so wickeln sich pro Umdrehung 7743 Millim. ab, und es resultirt mithin pro Umdrehung der Locomobilwelle eine Seilabwickelung von $7743 \cdot 0{,}152 = 1177$ Millim.

Diese Locomobile ist sehr zweckmässig construirt, insofern die Einrichtung des Kessels mit der relativ grossen Rostfläche eine ganz erhebliche Leistung von Dämpfen gestattet, wie sie wenigstens im Mansfeldschen noch bei keiner andern Locomobile erreicht werden konnte.

Zur Ermittelung der Seilgeschwindigkeit sind verschiedene Beobachtungen angestellt worden. Man wählte eine Strecke von 436 Fuss Länge und ermittelte genau die Zeit, innerhalb welcher ein gefülltes Gefäss dieselbe zurücklegte. Die Durchschnittsgeschwindigkeit aus 7 an verschiedenen Tagen angestellten Beobachtungen war

	434 Fuss	=	136,21 Meter	pro Minute,
	7,23 -	=	2,27 -	- Secunde,
d. h. in maximo	7,93 -	=	2,49 -	- -
in minimo	6,72 -	=	2,11 -	- -

Bei dieser Durchschnittsgeschwindigkeit (136,21 Meter pro Minute) machte die Schwungradwelle der Locomobile 116 Umdrehungen, und der Ueberdruck des Dampfes betrug 44 Pfd. pro □ Zoll.

Nachstehende Tabelle gibt im Uebrigen die Resultate des stattgefundenen, 10wöchentlichen Versuchsbetriebes.

Die bedungene Leistung von 120 tons = 2400 Ctr. in 10 Stunden ist noch nicht erzielt worden, vorzugsweise weil die Zahl der im Gange befindlichen Kübel nicht ausreichte. 90 derselben waren überhaupt geliefert, aber gegen 20 fast stets in Reparatur. Zuletzt betrug die Zahl der gebrochenen Kasten sogar 40.

Gleichwohl kann es keinem Zweifel unterliegen, dass nicht bloss jene Leistung ohne Schwierigkeiten zu erlangen sein wird, sondern dass auch der Betrieb mit nicht so häufigen Unterbrechungen in Aussicht steht, wenn erst die genügende Zahl von Kübeln vorhanden ist, einschliesslich der erforderlichen Reservestücke, und wenn sowohl deren Construction, wie auch diejenige der Rollen, in mehrfachen Beziehungen verbessert sein wird.

Nach nachstehender Tabelle hat im Durchschnitt von 10 Wochen das Fuder = 60 Ctr. zu fördern und bis auf die Brennhalden der Hütte auszustürzen 1 Thlr. 17 Sgr. 5 Pf. gekostet. Darunter befinden sich *ad pos.* 1, 2 zusammen 24 Sgr. 1 Pf. für den Transport der Minern von der Sohle der Schieferställe bis zur Einladestation incl. Füllen der Kübel. Die relativ bedeutende Höhe dieser Ausgaben erläutert sich in der Hauptsache dadurch, dass es wegen der Kosten nicht zweckmässig schien, bauliche Anlagen auszuführen,

(Fortsetzung des Textes folgt S. 8 nach der Tabelle.)

Tabelle über die Resultate des 10 wöchentlichen Versuchsbetriebes.

	1. Woche vom 19. bis incl. 21. Octbr. = 3 Tage							2. Woche vom 23, 24 u. 26—28. Octbr. = 5 Tage							3. Woche vom 30. October bis 4. Novbr. = 4 Tage						
	Förderquantum		Verbrand		Beträge			Förderquantum		Verbrand		Beträge			Förderquantum		Verbrand		Beträge		
			Zwick. Steink. à 11½ Sgr.	Knorpelk. à To. 12½ Sgr.						Zwickauer Steinkohle	Knorpelkohle						Zwickauer Steinkohle	Knorpelkohle			
	Fdr.	Ctr.	Ctr.	To.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Fdr.	Ctr.	Ctr.	To.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Fdr.	Ctr.	Ctr.	To.	Thlr.	Sgr.	Pf.
	60	37	—	—	—	—	—	118	43	—	—	—	—	—	125	50	—	—	—	—	—
oder täglich	20	12,3	—	—	—	—	—	23	44,6	—	—	—	—	—	20	58,3	—	—	—	—	—
A. Förderkosten.																					
1. Förderung von den Schieferställen incl. Wiegen: 4 Pferde	—	—	—	—	22	15	—	—	—	—	—	37	15	—	—	—	—	—	45	—	—
pro Fuder	—	—	—	—	—	11	2	—	—	—	—	—	9	6	—	—	—	—	—	10	9
7 Mann	—	—	—	—	12	15	—	—	—	—	—	22	14	6	—	—	—	—	30	6	—
pro Fuder	—	—	—	—	—	6	2	—	—	—	—	—	5	6	—	—	—	—	—	7	2
2. Laden und Anschlagen auf Martinsschacht durch 7 Mann	—	—	—	—	9	28	—	—	—	—	—	16	16	6	—	—	—	—	28	15	3
pro Fuder	—	—	—	—	—	4	10	—	—	—	—	—	4	2	—	—	—	—	—	6	10
3. Abnehmen auf Krughütte durch 1 Mann	—	—	—	—	2	7	6	—	—	—	—	3	22	6	—	—	—	—	4	—	—
pro Fuder	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	11
4. Förderung nach den Brennplätzen durch 3 Mann	—	—	—	—	4	15	—	—	—	—	—	9	22	6	—	—	—	—	12	—	—
pro Fuder	—	—	—	—	—	2	4	—	—	—	—	—	2	6	—	—	—	—	—	2	10
5. Kosten des Brennmaterials	—	—	27	14	15	28	9	—	—	43	26	26	28	9	—	—	51½	31	32	6	11
pro Fuder	—	—	—	—	—	7	10	—	—	—	—	—	6	10	—	—	—	—	—	7	8
6. Maschinenwärterkosten, 1 Mann	—	—	—	—	2	21	—	—	—	—	—	4	15	—	—	—	—	—	4	24	—
pro Fuder	—	—	—	—	—	1	4	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	1	2
7. Wasserschöpfen, 1 bis 2 Mann	—	—	—	—	1	7	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pro Fuder	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe A. Förderkosten	—	—	—	—	71	17	9	—	—	—	—	121	14	9	—	—	—	—	156	22	2
pro Fuder	—	—	—	—	1	5	5	—	—	—	—	1	—	8	—	—	—	—	1	7	4
B. Unterhaltungskosten.																					
8. Für Schmier- und Liederungsmaterial	—	—	—	—	6	17	—	—	—	—	—	10	14	2	—	—	—	—	4	12	9
pro Fuder	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	2	8	—	—	—	—	—	1	1
9. Ueberwachung der Bahn durch 2 Mann	—	—	—	—	5	3	—	—	—	—	—	8	15	—	—	—	—	—	9	2	—
pro Fuder	—	—	—	—	—	2	6	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	2	2
10. Reparaturen an den Gefässen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	12	—
pro Fuder	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
11. Reparaturen an den Böcken, Hülfsleistung bei Unfällen, sowie Transport der gefallenen Gefässe etc. und Schneeschippen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	20	6
pro Fuder	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	7
13. Unterhaltung der Locomobile	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	6
pro Fuder	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Summe B. Unterhaltungskosten	—	—	—	—	11	20	—	—	—	—	—	18	29	2	—	—	—	—	28	9	9
pro Fuder	—	—	—	—	—	5	9	—	—	—	—	—	4	10	—	—	—	—	—	6	9
Summe A. und B.	—	—	—	—	83	7	9	—	—	—	—	140	13	11	—	—	—	—	185	1	11
pro Fuder	—	—	—	—	1	11	2	—	—	—	—	1	5	6	—	—	—	—	1	14	1

Tabelle über die Resultate des

	4. Woche vom 6. bis 10. Novbr. = 5 Tage							5. Woche vom 13. bis 18. Novbr. = 6 Tage							6. Woche vom 20 bis 25. Novbr. = 6 Tage						
	Förder-quantum		Verbrand Zwickauer Steinkohle	Verbrand Knorpelkohle	Beträge			Förder-quantum		Verbrand Zwickauer Steinkohle	Verbrand Knorpelkohle	Beträge			Förder-quantum		Verbrand Zwickauer Steinkohle	Verbrand Knorpelkohle	Beträge		
	Fdr.	Ctr.	Ctr.	To	ℛ	Sgr.	₰	Fdr	Ctr.	Ctr.	To.	ℛ	Sgr.	₰	Fdr.	Ctr.	Ctr.	To.	ℛ	Sgr.	₰
	130	52	—	—	—	—	—	135	30	—	—	—	—	—	138	10	—	—	—	—	—
oder täglich	26	10,4	—	—	—	—	—	22	35	—	—	—	—	—	23	1,7	—	—	—	—	—
A. Förderkosten.																					
1. Förderung von den Schieferställen incl. Wiegen: 4 Pferde	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	60	—	—	—	—	—	—	60	—	—
pro Fuder	—	—	—	—	—	11	6	—	—	—	—	—	13	3	—	—	—	—	—	13	—
7 Mann	—	—	—	—	21	26	3	—	—	—	—	27	20	—	—	—	—	—	26	16	6
pro Fuder	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	6	2	—	—	—	—	—	5	10
2. Laden und Anschlagen auf Martinsschacht durch 7 Mann	—	—	—	—	23	2	6	—	—	—	—	26	7	—	—	—	—	—	25	22	—
pro Fuder	—	—	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	5	10	—	—	—	—	—	5	7
3. Abnehmen auf Krughütte durch 1 Mann	—	—	—	—	3	22	6	—	—	—	—	4	15	—	—	—	—	—	4	15	—
pro Fuder	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—
4 Förderung auf den Brennplätzen durch 3 Mann	—	—	—	—	11	7	6	—	—	—	—	11	24	4	—	—	—	—	9	22	6
pro Fuder	—	—	—	—	—	2	7	—	—	—	—	—	2	7	—	—	—	—	—	2	1
5. Kosten des Brennmaterials	—	—	45	26½	27	27	6	—	—	55	31	33	16	3	—	—	59	33½	36	2	6
pro Fuder	—	—	—	—	—	6	5	—	—	—	—	—	7	5	—	—	—	—	—	7	10
6. Maschinenwärterkosten, 1 Mann .	—	—	—	—	4	15	—	—	—	—	—	5	12	—	—	—	—	—	5	12	—
pro Fuder	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	1	2
7. Wasserschöpfen, 1 bis 2 Mann .	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	26	3	—	—	—	—	1	15	—
pro Fuder	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	4
Summe A. Förderkosten	—	—	—	—	144	11	3	—	—	—	—	171	—	10	—	—	—	—	169	15	5
pro Fuder	—	—	—	—	1	3	1	—	—	—	—	1	7	10	—	—	—	—	1	6	10
B. Unterhaltungskosten.																					
8. für Schmier- und Liederungsmaterial	—	—	—	—	3	19	2	—	—	—	—	1	9	2	—	—	—	—	1	—	—
pro Fuder	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	3
9. Ueberwachung der Bahn durch 2 Mann	—	—	—	—	8	15	—	—	—	—	—	10	6	—	—	—	—	—	10	6	—
pro Fuder	—	—	—	—	—	1	11	—	—	—	—	—	2	3	—	—	—	—	—	2	[illegible]
10. Reparaturen an den Gefässen ..	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	18	27	—	—	—	—	—	22	12	—
pro Fuder	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	4	2	—	—	—	—	—	4	10
11. Reparaturen an den Böcken, Hülfsleistung bei Unfällen, sowie Transport der gefallenen Gefässe etc. und Schneeschippen	—	—	—	—	29	8	6	—	—	—	—	20	14	—	—	—	—	—	12	13	3
pro Fuder	—	—	—	—	—	6	9	—	—	—	—	—	4	6	—	—	—	—	—	2	5
12. Unterhaltung der Lokomobile ..	—	—	—	—	1	18	—	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	[illegible]	27	—
pro Fuder	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	2
Summe B. Unterhaltungskosten	—	—	—	—	56	—	8	—	—	—	—	51	29	2	—	—	—	—	46	28	3
pro Fuder	—	—	—	—	—	12	10	—	—	—	—	—	11	6	—	—	—	—	—	10	2
Summe A. und B.	—	—	—	—	200	11	11	—	—	—	—	223	—	—	—	—	—	—	216	13	9
pro Fuder	—	—	—	—	1	15	11	—	—	—	—	1	19	4	—	—	—	—	1	17	—

10 wöchentlichen Versuchsbetriebes.

7. Woche 27. bis 30. November = 4 Tage							8. Woche den 1., 2. u. 4., 6., 7. u. 9. Dec. = 6 Tage							9. Woche vom 11. bis 16. Decbr. = 5½ Tage							10. Woche vom 18. bis 23. Decbr. = 5½ Tage							Summe Kosten in Woche 1 bis 10			Pro Fuder		
Förderquantum		Verbrand Zwickauer Steinkohle	Verbrand Knorpelkohle	Beträge			Förderquantum		Verbrand Zwickauer Steinkohle	Verbrand Knorpelkohle	Beträge			Förderquantum		Verbrand Zwickauer Steinkohle	Verbrand Knorpelkohle	Beträge			Förderquantum		Verbrand Zwickauer Steinkohle	Verbrand Knorpelkohle	Beträge								
Fdr.	Ctr.	Ctr.	To.	Thlr	Sgr	Pf	Fdr.	Ctr.	Ctr.	To.	Thlr	Sgr	Pf	Fdr.	Ctr.	Ctr.	To.	Thlr	Sgr	Pf	Fdr.	Ctr.	Ctr.	To.	Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf
103	23	—	—	—	—	—	107	47	—	—	—	—	—	118	42	—	—	—	—	—	117	21	—	—	—	—	—	1150 Fdr. 55 Ctr. in Sa.					
25	50,8	—	—	—	—	—	17	57,8	—	—	—	—	—	21	34,9	—	—	—	—	—	21	20,2	—	—	—	—	—						
—	—	—	—	42	15	—	—	—	—	—	62	15	—	—	—	—	—	57	26	3	—	—	—	—	55	—	—	492	26	3	—	12	9
—	—	—	—	—	12	4	—	—	—	—	—	17	5	—	—	—	—	—	14	7	—	—	—	—	—	14	1	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	19	7	6	—	—	—	—	21	25	—	—	—	—	—	22	23	—	—	—	—	—	22	9	—	227	12	9	—	5	11
—	—	—	—	—	5	7	—	—	—	—	—	6	1	—	—	—	—	—	5	9	—	—	—	—	—	5	8	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	16	29	9	—	—	—	—	19	10	4	—	—	—	—	21	9	—	—	—	—	—	21	2	—	208	22	4	—	5	5
—	—	—	—	—	4	11	—	—	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	5	5	—	—	—	—	—	5	5	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	4	15	—	—	—	—	—	4	15	—	—	—	—	—	4	15	—	89	7	6	—	1	—
—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	9	16	11	—	—	—	—	14	18	9	—	—	—	—	13	15	—	—	—	—	—	13	15	—	110	7	6	—	2	10
—	—	—	—	—	2	9	—	—	—	—	—	4	1	—	—	—	—	—	3	5	—	—	—	—	—	3	5	—	—	—	—	—	—
—	—	37½	21	22	24	5	—	—	68½	33	39	13	2	—	—	73	21	36	3	9	—	—	73½	21	36	9	5	307	11	5	—	8	—
—	—	—	—	—	6	7	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—	—	9	2	—	—	—	—	—	9	3	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	3	18	—	—	—	—	—	5	12	—	—	—	—	—	6	9	—	—	—	—	—	6	9	—	48	27	—	—	1	3
—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1	6	—	—	—	—	—	1	7	—	—	—	—	—	1	7	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3	26	3	—	—	—	—	4	11	3	—	—	—	—	2	15	—	18	11	3	—	—	6
—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	118	21	7	—	—	—	—	171	15	6	—	—	—	—	166	22	3	—	—	—	—	161	14	5	1453	6	—	1	7	8
—	—	—	—	1	4	5	—	—	—	—	1	17	9	—	—	—	—	1	12	2	—	—	—	—	1	11	3	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	2	15	—	—	—	—	—	10	14	11	—	—	—	—	3	9	4	—	—	—	—	5	14	8	49	6	2	—	1	3
—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—	2	11	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	1	5	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	7	6	9	—	—	—	—	10	6	—	—	—	—	—	10	6	—	—	—	—	—	10	6	—	89	11	9	—	2	4
—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	2	10	—	—	—	—	—	2	7	—	—	—	—	—	2	8	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	8	11	—	—	—	—	—	11	29	6	—	—	—	—	5	27	—	—	—	—	—	5	8	—	89	6	6	—	2	4
—	—	—	—	—	2	5	—	—	—	—	—	3	4	—	—	—	—	—	1	6	—	—	—	—	—	1	4	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	11	5	3	—	—	—	—	40	19	6	—	—	—	—	6	19	9	—	—	—	—	11	1	—	142	11	9	—	3	8
—	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	11	4	—	—	—	—	—	1	8	—	—	—	—	—	2	10	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	4	28	6	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	29	8	—	—	—	—	—	73	9	11	—	—	—	—	26	29	1	—	—	—	—	31	29	8	375	4	8	—	9	9
—	—	—	—	—	8	6	—	—	—	—	—	20	5	—	—	—	—	—	6	9	—	—	—	—	—	8	3	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	147	29	7	—	—	—	—	244	25	5	—	—	—	—	193	12	4	—	—	—	—	193	14	1	1828	10	8	1	17	5
—	—	—	—	1	12	11	—	—	—	—	2	8	2	—	—	—	—	1	18	11	—	—	—	—	1	19	6	—	—	—	—	—	—

durch welche die Ladestation in die Sohle der Kläubeställe gelegt wurde, bevor man sich nicht sicher überzeugt hatte, dass überhaupt der Betrieb mit Nutzen ausführbar ist. Gegenwärtig sind jedoch bereits die Pläne in Arbeit, um dieses Ziel zu erreichen, und es werden dann von jener Summe etwa 17 Sgr. 1 Pf. gespart werden, oder noch ca. 7 Sgr. Kosten übrig bleiben.

Die Kosten *ad pos.* 7 mit 6 Pf. fallen *pro futuro* ebenfalls fort und diejenigen *ad* 10 und 11 werden mindestens wesentlich ermässigt werden. Mit Rücksicht auf Seilverschleiss mögen diese letzten Ziffern jedoch stehen bleiben. Man darf dann annehmen, dass künftig das Fuder höchstens zu 1 Thlr. 17 Sgr. 5 Pf. — (17 Sgr. 1 Pf. + 6 Pf.) = 29 Sgr. 10 Pf. oder rund 1 Thlr. kosten wird. Das gäbe gegen den Transport per Achse und gegen die sonst noch üblichen Auffahrungskosten auf die Brennhalden eine Ersparniss von 15 Sgr. pro Fuder gegen die jetzigen Fuhrlöhne, oder pro Jahr, da täglich 40 Fuder zu fahren sind, von 40 . 300 . 0,5 = 6000 Thlr. Der qu. Betrieb wird noch ca. 10 Jahre dauern, diese Ersparniss würde mithin gestatten, ein Anlagecapital von 40000 Thlr. aufzuwenden, wenn man im Durchschnitt jährlich 15 pCt. für Amortisation und Verzinsung rechnet.

Die bei dem zeitherigen Betriebe gefundenen Uebelstände beziehen sich ausser der bereits erwähnten und auch schon berichtigten unsoliden Construction der Böcke, der unzureichenden Zahl der Förderkübel, auch besonders auf mangelhafte Construction der letzteren, sowie der Leitrollen. Die eisernen Bügel sind oft gebrochen, weil sie nicht hinreichend stark waren, besonders an den Stellen, wo sie einen rechten Winkel bilden. Theilweise mag auch die Schwierigkeit mit Schuld sein, diese Bügel genau richtig zu machen und das erforderliche Gleichgewicht zu erhalten, und es unterliegt kaum einem Zweifel, dass der in Dingler's polytechnischem Journal 1871 im ersten Octoberheft gemachte Vorschlag, statt eines Seiles ohne Ende deren zwei zu gebrauchen und dann die zwischen denselben senkrecht herunter hängenden Bügel nur gerade ohne Biegung herzustellen, einfachere und sicherere Verhältnisse schaffen würde, ob allerdings mit financiellem Erfolg, könnte wegen der grösseren Anlagekosten immer erst durch die Erfahrung festgestellt werden.

Die englische Construction der Sättel oder Schlitten erscheint nicht empfehlenswerth, weil das eingelegte Holzstück, welches noch von durchgehenden Bolzen durchbrochen ist, nicht genügend fest liegt und bald wacklich wird. Eine einfache und zweckmässige Veränderung in dieser Beziehung ist auf der gewerkschaftlichen Maschinenwerkstatt zu Saigerhütte getroffen worden. Sie ist ersichtlich aus den Fig. 13 und 14 Tafel II und bedarf weiter keiner Erläuterung. Diese Einrichtung gestattet das schnelle Auswechseln der Holzfutter ohne Umstände. Dieselben haben sich zeither schnell abgenutzt, und es ist deshalb nothwendig, besonders geeignetes Material dazu zu verwenden, wie gute trockne Rothbuche oder Eiche. Auch ist Guttapercha angewendet worden, und zwar bisher mit gutem Erfolg, so dass dieses Material auch fernerweit noch versucht werden wird.

Bei feuchter Witterung wurde zuweilen ein Rutschen der Kübel bemerkt, namentlich zwischen den Böcken No. 22 bis 24, also da, wo die grösste Neigung des Seiles stattfindet und in der Nähe der Anhängestation, eine Erscheinung, welche sehr nachtheilig wirkt, indem die Holzfutter der Schlitten zerstört werden und einzelne Kübel aufeinander stossen, starke Beschädigung erleiden und auch ganz herunterfallen. Als ein erfolgreiches Mittel gegen diesen Uebelstand ist eine Mischung von Oel und Kolophonium angewendet worden, welche man in die Nuthen der Sättel einschmiert.

Dagegen hat sich die ursprüngliche Befürchtung, dass der Drahtseilbetrieb bei Frostwetter und Glatteisbildung nicht thunlich sein würde, nicht bestätigt. Es genügt vollkommen, an solchen Tagen vor Beginn der Förderung das Seil einige Mal leer über die Rollen weglaufen zu lassen.

Ein Grund für das öfter vorgekommene Herabfallen der Kübel vom Seile ist auch noch in ungenügender Construction der Leitrollen zu suchen, welche unrund laufen und sehr bald erheblich ausgearbeitete Nuten aufweisen, während für einen ruhigen und guten Betrieb es unerlässlich scheint, gerade diese Rollen mit besonderer Sorgfalt herzustellen und zu verlagern, so dass sie die nöthige richtige Stellung nicht so leicht verlieren können.

Eine wesentliche Frage ist es gewiss für jeden Fall, das geeignete Gewicht der zu transportirenden Lasten zu bestimmen. Nach englischen Erfahrungen des Herrn Hodgson soll sich am meisten bewähren,

bei einer Sollleistung von 50 tons in 10 Stunden die Kübel mit je 60, bei 100 tons mit je 120 Pfd., bei 200 mit je 220 und bei 300 tons mit je 320 Pfd. einzurichten. Die zur hiesigen Bahn gelieferten Kübel fassen, wenn sie bis zum Rande gefüllt werden, beinahe 150 Pfd., man darf sie aber nicht so weit voll machen, um Verlusten auf dem Transport vorzubeugen. Das auf Grund verschiedener Versuche ermittelte Nettogewicht der Minern eines solchen Kübels auf unserer Bahn wird für gewöhnlich zwischen 120 und 130 Pfd. schwanken.

Von dem Fassungsvermögen der Kübel hängt natürlich die erforderliche Anzahl derselben ab, wobei es sich unter allen Umständen empfiehlt, die Menge der nöthigen Reservestücke nicht zu schwach zu greifen. Nimmt man die Gewichte zu klein, so gibt es zu viele Gefässe für eine bestimmte Sollleistung, und sie folgen auch auf dem Seile zu rasch aufeinander. Geht man auf der anderen Seite zu weit, so müssen die Holzböcke, die Leitrollen, sämmtliche andere Gerüste an den Endstationen wesentlich stärker construirt werden, um die Stösse und Spannungen auszuhalten, welche die Förderung grösserer Lasten nothwendig mit sich bringt. Ferner muss aber gleichzeitig das Seil und ebenso die treibende Maschine wesentlich stärker ausfallen, und alles das zusammen wird eine mehr oder weniger erhebliche Erhöhung des Anlagecapitals zur Folge haben.

Je grösser die einzelnen Kübel sind, um so weiter werden sie auch für gewöhnlich von einander entfernt laufen, was einen grösseren Winkel der Seilbiegung und deshalb grössere Dehnung bedingt.

Diese hier nur angedeuteten Verhältnisse erfordern vor einer Ausführung offenbar eine sehr sorgfältige Erwägung, können aber in der Hauptsache nur nach Maassgabe von Erfahrungen zur Entscheidung gebracht werden.

Dass man bei Wahl des Seiles mit besonderer Vorsicht verfahren muss, ist ebenfalls einleuchtend. Es wird sich unbedingt empfehlen, nur die beste Qualität zu wählen, um den geringsten Seilverschleiss zu haben.

Das Seil besteht aus verschiedenen einzelnen Stücken, welche zu einem Ganzen zusammen gespleisst werden.

Die englischen Arbeiter besitzen hierin eine grosse Gewandheit, indem nicht nur die gespleissten Stellen so fest werden, dass sie in der Regel nie reissen, sondern indem dieselben auch durch keinen grösseren Durchmesser vor dem übrigen Seil sich auszeichnen. Wo man daher auf einen solchen Seilbetrieb reflectirt, ist es wesentlich, die Arbeiter so einlernen zu lassen, dass sie das Spleissen genau und zuverlässig verstehen.

Zum Schlusse folgt noch eine Zusammenstellung der bis jetzt nach dem System Hodgson gebauten resp. noch in Bau begriffenen Drahtseilbahnen, sowie der Preise, unter denen jene Firma die Ausführung derartiger Anlagen übernimmt.

Verzeichniss der Bahnlinien.

Woodville, Ashby-de-la-Zouche . . .	Ensor & Co.	Thon - Transport	$\frac{1}{4}$ Meile engl. lang.
Bundoran, Grafsch. Fermanagh, Irland	F. Barton	Mineralien-Transp.	$\frac{1}{2}$ - - -
St. Quentin, Frankreich	Quegignon	Runkelrüben- -	3 - - -
Laon, -	Bazin	- -	3 - - -
Senlis, -	F. Lalonette	- -	2 - - -
Athies, -	Thèry	- -	3 - - -
Marle, -	Watteau Belin & Co.	- -	2 - - -
Faucousy, -	Bazin Letrillard & Co.	- -	3 - - -
Serancourt, -	Dussauter	- -	1 - - -
Lima, Peru	A. Heeren	Zuckerrohr- -	4 - - -
Thames Diggings, Neu-Seeland . . .	Neu-Seelands Quarz-Quetschwerk	Erz- -	2 - - -
- - - . . .	Coombes & Daldy	- -	2 - - -
Rio de Janeiro, Brasilien	Ribeiro	- -	1 - - -
Valansasca, Italien	Pestarena Bergwerk	Mineralien- -	2 - - -

Valansasca, Italien	Pestarena Bergwerk . . .	Mineralien-Transport	3 Meilen engl. lang.
Fabrica de Trubia, Spanien	Spanische Regierung . . .	- -	15 - - -
Finspong Works, Schweden	Carl Ekmanu	- -	½ - - -
Serancourt, Frankreich . . .	Dussauter	- -	3 - - -
Tours, - . . .	Cail & Co.	- -	2 - - -
Nesle, - . . .	A. Lalouette	- -	4 - - -
Cambridge	N. W. Johnson	- -	⅙ - - -
Barking Creek, Essex . . .	Lawes & Co.	Dünger- -	½ - - -
Lima, Peru	Candamo, Heeren & Co.	Waaren- -	6 - - -
do. do.	do.	- -	¾ - - -
Deepear bei Sheffield	Samuel Fox & Co. . . .	Koks- -	½ - - -
Lima, Peru	Candamo, Heeren & Co.	Zuckerrohr- -	1 - - -
St. Kilts, West-Indien . . .	Swindell & Mathews . .	- -	½ - - -
Lidney, Gloucestershire . . .	Cuthberston & Co. . . .	Eisenstein- -	1 - - -
Amerika	Bergwerke	Mineralien- -	2 - - -
Rossie Priory	Lord Kinnaird	Stein- -	⅛ - - -
Prag	Horskyfield	Runkelrüben- -	3½ - - -
Wittengau	Prinz Schwarzenberg . .	Torf- -	2 - - -
Russland	Harratoff	Bauholz- -	5 - - -

Preisliste der Drahtseilbahnen von Hodgson.

	No. 1. 50 Tonnen per Tag in ½ Ctr.-Kasten. £	No. 2. 100 Tonnen per Tag in 1 Ctr.-Kasten. £	No. 3. 200 Tonnen per Tag in 2 Ctr.-Kasten. £	No. 4. 350 Tonnen per Tag in 3 Ctr.-Kasten. £	No. 5. 500 Tonnen per Tag in 4 Ctr.-Kasten. £	No. 6. 1000 Tonnen per Tag in 6 Ctr.-Kasten £
Eine Linie mit eingefugten Holzpfählen, geschmiedeten eisernen Spitzen u. Rollen zum Seilbetriebe durch Dampfkraft bestimmt, mit einer Maschine u. Kessel, betriebsfähig frei an Bord oder in England abgeliefert. p. Meile	200	300	500	700	1000	1500
Ein Paar Endstücke bei einer Länge der Linie bis zu 5 Meilen	100	150	200	270	380	500
Rollenunterlagen von Holz u. Eisen per Meile	40	70	120	200	300	400
Rollenunterlagen ganz von geschmiedetem Eisen per Meile	55	90	150	240	360	480
Ausserdem für bestes Stahldrahtseil per Meile,	40	80	140	200	280	400
Für eiserne statt hölzerner Pfähle per Meile	35	40	50	80	130	200

Für die Errichtung dieser Linie werden angeblich in England 15 pCt. von vorstehenden Notirungen berechnet, während für ausserenglische Gegenden noch 15 pCt. für die Fracht und den Transport an Ort und Stelle zukommen sollen.

Für scharfe Curven, ebenso für alle aussergewöhnlichen Einrichtungen, welche bestimmte locale Verhältnisse bedingen, werden noch besondere Zahlungen verlangt.

Untersuchung der Wetterführung auf der Zeche Neu-Iserlohn bei Langendreer.

Nach amtlichen Quellen.

(Hierzu Tafel III, Figur 1 und 2.)

Bei dem grossen Aufsehen, welches die beiden auf der Zeche Neu-Iserlohn bei Langendreer in den Jahren 1868 und 1870 stattgehabten beklagenswerthen Explosionen schlagender Wetter in fachmännischen wie auch ferner stehenden Kreisen hervorgerufen haben, dürfte es von Interesse sein, im Anschluss an die im Bd. XVI, S. 156 und Bd. XIX, S. 11 dieser Zeitschrift gegebenen Beschreibungen über die Entstehung und den muthmaasslichen Hergang dieser Explosionen auch den Bericht der Commission über die vom Herrn Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten durch Erlass vom 28. Juni 1871 angeordnete sorgfältige Untersuchung der Wetterführung auf der genannten Zeche kennen zu lernen. Wenn auch an den angeführten Orten Theile des Profils und Grundrisses der Zeche, auf welche leicht hätte Bezug genommen werden können, mitgetheilt worden sind, so war es doch zur Uebersichtlichkeit und zum besseren Verständniss des Folgenden durch die Leser wünschenswerth, Profil und Wetterriss zusammenhängend zu wiederholen. Dem folgenden Bericht der Commission an das Oberbergamt in Dortmund ist ferner beigefügt das Protokoll über die am 11. Juli 1871 stattgefundene Untersuchung der Wetterführung mit den vorgenommenen Messungen des Wetterstromes und eine ausführliche Beschreibung der Wetterführung auf der genannten Zeche.

Die vom Oberbergamt zu Dortmund erlassene Bergpolizei-Verordnung, betreffend die Sicherheitsmaassregeln gegen Entzündung schlagender Wetter in den Bauen der Steinkohlenzeche Neu-Iserlohn bei Langendreer vom 25. November 1870, ist schon im Bd. XIX, S. 23 dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangt.

1. Bericht der Commission an das Oberbergamt über die am 11. Juli 1871 vorgenommene Untersuchung der Wetterführung auf der Steinkohlengrube Neu-Iserlohn.

Die Gewerkschaft der Zeche Neu-Iserlohn hat die in ihrem Geviertfelde auftretenden Steinkohlenflötze mittelst zweier Schächte aufgeschlossen, von denen der eine nicht weit von der südlichen Markscheide, der andere etwa 794 Meter (380 Lchtr.) nördlich von diesem niedergebracht ist. In dem ersteren, welcher bis vor Kurzem der einzige Förderschacht der Zeche war, ist bei 80,5 Meter (38½ Lchtr.) Teufe die Wettersohle, bei 109,5 Meter (52⅜ Lchtr.) Teufe die gegenwärtig bereits gänzlich abgebaute 1. Bausohle und bei 162,5 Meter (77⅞ Lchtr.) Teufe die 2. Tiefbausohle angesetzt. Mit dem in der letzteren Sohle nach Norden getriebenen Querschlage sind im Ganzen 9 Flötze aufgeschlossen, von denen jedoch nur die Flötze No. 3 bis 6, No. 8 und No. 9 bauwürdig sind.

Die Lagerungsverhältnisse sind durch mehrere, das Feld durchsetzende theils grössere, theils kleinere Verwerfungen vielfach gestört und oft tritt dasselbe Flötz mehrmals im Querschlage mit verschiedenem Fallwinkel und verschiedener Fallrichtung auf. So sind beispielsweise die Flötze No. 3 und No. 6 dreimal mit dem Querschlage durchfahren und sind die verschiedenen von einander getrennten Flötzstücke mit 3 a, 3 b und 3 c bezw. 6 a, 6 b und 6 c bezeichnet, ebenso Flötz No. 9, von welchem die verschiedenen Theile ebenfalls als 9 a, 9 b und 9 c von einander unterschieden werden.

In ca. 328 Meter (157 Lchtr.) nördlicher Entfernung von dem südlichen Schachte ist mit dem erwähnten Querschlage die grosse streichende Hauptstörung durchfahren, welche westlich auf der Zeche Vollmond, östlich auf der Zeche Germania ebenfalls bekannt und wahrscheinlich identisch mit der noch weiter nach Osten in der Nähe von Dortmund zwischen den Zechen Hansa und Westphalia das Steinkohlengebirge

durchsetzenden Störung ist, und welche den nördlichen Theil des Gebirges um ca. 221,5 Meter (106 Lchtr.) gehoben hat. Südlich von derselben fallen die Flötze mit 20 bis 30 Grad nach Norden ein, während sie nördlich fast söhlig liegen, oder nur ein schwaches Fallen von 5 bis 8 Grad zeigen. Diese Verwerfung, welche sich, wie das Profil zeigt, als ein grosses Netz von Störungen charakterisirt, innerhalb dessen nur vereinzelt unregelmässige und meist kleine Flötztrümmer auftreten, ist mit dem Querschlage in einer Mächtigkeit von 257 Meter (123 Lchtr.) durchfahren. Jenseits derselben in ca. 585 Meter (280 Lchtr.) nördlicher Entfernung vom Schachte traf derselbe das auf der südlichen Seite derselben noch nicht aufgeschlossene Flötz No. 9, und zwar den mit 9 a bezeichneten Theil desselben mit einem flachen nördlichen Fallen von 5 Grad; er geht von hier aus, dem Fallen dieses Flötzes folgend, in ein Flaches über bis zu der kleinen mit Sattel- und Muldenbildung verbundenen Störung, welche das Flötzstück 9 b von 9 a und 9 c trennt. Nachdem man diese Störung querschlägig durchfahren hatte, traf man jenseits derselben den Flötztheil 9 c und hat dann das Ort im Einfallen dieses Flötzes bis in die Nähe des nördlichen Schachtes vorgetrieben.

Dieser letzterwähnte nördliche (neue) Schacht ist erst in letzter Zeit zur besseren Ventilation der Baue auf der 78-Lchtr.-Sohle, sowie behufs Aufschlusses der tieferen Flötze, namentlich Flötz 12, abgeteuft und mit den von der zweiten Tiefbausohle aus eröffneten Betrieben im Flötz No. 9 durchschlägig gemacht. Derselbe ist im Ganzen bis zu einer Teufe von 252,9 Meter (121) Lchtr., 90,4 Meter (43¼ Lchtr.) unter das Niveau der 2. Tiefbausohle bis in das Flötz 12 niedergebracht, in welchem gegenwärtig ein Ort nach Süden zur Verbindung mit einem von der 2. Tiefbausohle abgeteuften blinden Schachte aufgefahren wird, der einzige Betrieb, welcher gegenwärtig in dieser Sohle stattfindet.

Ausser diesen beiden Schächten besitzt die Zeche noch einen südlich vom alten (südlichen) Schachte gelegenen Wetterschacht, welcher bis unter den Mergelsicherheitspfeiler niedergebracht und hier durch ein im Flötz No. 5 getriebenes Flaches mit der Wettersohle in Verbindung gesetzt ist.

Von den oben erwähnten in der 2. Bausohle aufgeschlossenen 6 bauwürdigen Flötzen stehen gegenwärtig nur die Flötze No. 8, No. 6, No. 3 a und c und No. 9 a und c in Betrieb.

Das in der 2. Tiefbausohle dem alten Schachte zunächst gelegene Flötz No. 8 ist zwischen der 2. und 1. Bausohle südlich vom Schacht durch eine Verwerfung abgeschnitten, so dass der Bau in dem schmalen über der 2. Sohle gelegenen Flötzstreifen nicht lohnend erschien. Man baut deshalb gegenwärtig unter der 2. Tiefbausohle mittelst Gesenkbetriebes, beabsichtigt aber, nachdem der neue Schacht in volle Förderung getreten ist, den alten Schacht weiter abzuteufen, alsdann den zwischen der 2. Bausohle und der nördlichen Hauptverwerfung anstehenden Theil von Flötz No. 8 durch einen Querschlag nach dem Hangenden zu lösen und an Stelle des jetzigen Gesenkbetriebes durch Bremsberge vorzurichten.

Die Flötze No. 6 und 3 a sind zwischen der ersten und zweiten Bausohle fast vollständig abgebaut; in beiden Flötzen ist man augenblicklich mit dem Verhau des östlichen Grundstreckenpfeilers beschäftigt. Flötz No. 3 c wird zum Abbau zwischen der 1. und 2. Tiefbausohle vorgerichtet, indem nach beiden Seiten 5 Oerter betrieben werden, von denen indessen augenblicklich nur die östlichen belegt sind.

Die hauptsächlichste Kohlengewinnung findet gegenwärtig in Flötz No. 9 statt, und zwar sowohl in dem südlich gelegenen Theile 9 a, als auch in dem nördlichen Theile 9 c, in letzterem indessen nur östlich vom Querschlage. Dieses Flötz wird bei seinem flachen Fallen unterhalb der 2. Bausohle durch Diagonalen abgebaut.

Von den 3 Schächten der Zeche dient der nördliche (neue) Tiefbauschacht nur zum Einziehen der Wetter, der südliche (alte) Haupttiefbauschacht zum Einziehen und zum Ausziehen und der Wetterschacht nur zum Ausziehen. Der erstere Schacht hatte einen Querschnitt von 13,7 Quadratmeter (139 Quadratfuss), wovon jedoch in Folge Verengungen durch Fahrten, Fahr- und Traufbühnen 19 Quadratfuss abgehen, so dass sich der für das Einziehen der Wetter nutzbare Querschnitt auf 11,8 Quadratmeter (120 Quadratfuss) reducirt. Die einziehenden Trümmer des alten Tiefbauschachtes haben zusammen einen Querschnitt von 18,8 Quadratmeter (191 Quadratfuss), wovon nach Abzug des Raumes für Pumpen, Gestänge und Fahrten nur ein nutzbarer Querschnitt von 16,7 Quadratmeter (170 Quadratfuss) bleibt. Der Gesammtquerschnitt der einziehenden Trümmer beträgt hiernach 28,5 Quadratmeter (290 Quadratfuss).

Das ausziehende Trumm des alten Haupttiefbauschachtes hat bei 40 Zoll Breite und 75 Zoll Länge einen Querschnitt von 2,1 Quadratmeter (20,9 Quadratfuss). Der Wetterschacht ist kreisförmig, hat bei 8 Fuss Durchmesser einen Querschnitt von 4,95 Quadratmeter (50,3 Quadratfuss) und ist mit einem 50 Fuss hohen Kamin versehen. Der Gesammtquerschnitt der ausziehenden Trümmer ist also 7,05 Quadratmeter (71,2 Quadratfuss).

Zur Beförderung des Wetterzuges ist bei dem südlichen Hauptschachte auf der Wettersohle und auf dem Wetterschachte über Tage je ein Wetterofen angelegt mit Rosten von 80 Zoll Länge und 60 Zoll Breite, also 3,5 Quadratmeter (35,5 Quadratfuss) Querschnitt. Ferner ist das Wettertrumm mit dem 180 Fuss hohen Schornstein in der Dampfkesselanlage von 8 Fuss unterem und 6 Fuss oberem Durchmesser verbunden.

Von den beiden einfallenden Wetterströmen dient der durch den südlichen Tiefbauschacht einziehende zur Ventilation der Flötze No. 8, No. 6, No. 3a und der östlichen Baue auf dem Flötze 3c, während die durch den nördlichen Schacht einfallenden Wetter die Flötze No. 12 und No. 9 speisen. Die Ventilation von Flötz No. 12, in welchem, wie schon erwähnt, nur ein Ort betrieben wird, geschieht in der Weise, dass ein Theil der in den nördlichen Schacht einfallenden Wetter bis auf die Sohle und von da mittelst eines Wetterscheiders bis vor das Ort der Strecke geleitet wird: alsdann werden die hier verwendeten Wetter wieder zum Schachte geführt, steigen in diesem bis zur 2. Tiefbausohle auf und ziehen mit den übrigen einfallenden Wettern nach Flötz No. 9.

Nach der Ventilation der Grubenbaue zieht der grösste Theil der Wetter durch das Wettertrum des südlichen Tiefbauschachtes aus; nur der nach Flötz 6 abgezweigte Theilstrom wird dem Wetterschachte zugeführt und tritt durch diesen zu Tage.

Die Wetterführung in den einzelnen Flötzen ist in der nachfolgenden Beschreibung dargestellt.

Die zur Ermittelung der den einzelnen Betriebspunkten zugeführten Wettermengen ausgeführten Messungen, welche an den auf dem Wetterrisse bezeichneten Punkten angestellt worden sind, haben folgende Resultate ergeben:

A. Messung der einziehenden Luftmengen auf der 78-Lchtr.-Sohle.

a. Messung der durch den alten Schacht einfallenden Wetter.

Beobachtung I.	Westliche Grundstrecke auf Flotz No. 8 im Fahrabhauen östlich vom Förderabhauen	64,75 Cbk.-M.	
Beobachtung II.	Hauptquerschlag nach Norden nördlich vom Umbruch aus dem Schachte	130,32 -	
Summe I + II = Gesammtmenge der durch den alten Tiefbauschacht einfallenden Wetter			195,07 Cbk.-M.

Theilströme von Strom II, welche in die Flötze No. 6, No. 3a und No. 3c abziehen:

Beobachtung III.	Oestliche Grundstrecke auf Flötz No. 6. Hier erfolgte eine regelmässige Drehung des Anemometers nicht; dasselbe stand meist still. Das in diese Grundstrecke abziehende Wetterquantum ist daher in maximo anzunehmen auf	10 Cbk.-M.	
Beobachtung IIIa.	Oestliche Grundstrecke von Flötz No. 5. Diese Grundstrecke ist durch einen Querschlag mit der Grundstrecke von Flötz No. 6 verbunden und der grösste Theil der zur Ventilation von Flötz No. 6 dienenden Wetter zieht durch dieselbe und wird durch den genannten Querschlag dem letzteren Flötze zugeführt. Die Messung ergab ein Wetterquantum von	35,72 -	
	Seitenbetrag	45,72 Cbk.-M.	195,07 Cbk.-M.

	Uebertrag	45,72 Cbk.-M.	195,07 Cbk.-M.
Beobachtung IV.	Oestliche Grundstrecke auf Flötz No. 3 a. Keine Drehung des Anemometers	— -	
Beobachtung V.	Hauptquerschlag südlich von Flötz No. 3 c behufs Ermittlung der nach Flötz No. 3 c strömenden Wetter	20,97 -	
	Summe III + III a + IV + V = Summe der Theilströme von Strom II	66,69 Cbk.-M.	

b. Messung des durch den nördlichen Schacht einfallenden Stromes.

Beobachtung X.	Messung in der östlichen Grundstrecke von Flötz No. 9 c	50 Cbk.-M.	
Beobachtung IX.	Messung in der westlichen Grundstrecke von Flötz No. 9 c	57,4 -	
	Summe X + IX = Summe der durch den nördlichen Schacht einfallenden Wetter		107,4 -
Beobachtung VIII.	Querschlag zwischen Flötz No. 9 a und 9 c, wo die aus den westlichen und östlichen Bauen des Flötzes No. 9 c abziehenden Wetter sich wieder vereinigt haben	134 Cbk.-M.	
Beobachtung VII.	Querschlag südlich von Flötz 9 a und nördlich vom blinden Schachte	157 -	
Beobachtung VI.	Querschlag nördlich von Flötz 3 c. Drehung des Anemometers sehr intermittirend. Der grösste Theil der aus Flötz No. 9 abziehenden Wetter muss demnach durch den blinden Schacht nach der 1. Bausohle aufsteigen, so dass nur ein geringer Theil derselben seinen Weg durch die westlichen Baue auf Flötz No. 3 c nimmt, was insofern ohne Nachtheil ist, als die letzteren Baue gegenwärtig nicht belegt siud.		
	Gesammtmenge der einziehenden Wetter		302,47 Cbk.-M.

B. Messung des ausziehenden Stromes.

Beobachtung XI.	Oestliche Wetterstrecke auf Flötz No. 8 in der 78-Lchtr.-Sohle. (Ausziehender Strom aus den östlichen Bauen auf Flötz No. 8) . . . Beobachtung I gibt die Gesammtsumme der nach Flötz No. 8 einziehenden Wetter zu 64,75 Cbk.-M. an. I bis XI würde das in die westlichen Baue dieses Flötzes geleitete Wetterquantum ergeben. Da indessen beide Beobachtungen gleiche Wettermengen ergeben, so gehen in die westlichen Baue, welche am Tage der Befahrung nicht belegt waren, keine Wetter.	65,76 Cbk.-M.
Beobachtung XII.	Wetterquerschlag nördlich vom alten Schacht und vom unterirdischen Wetterofen auf der Wettersohle. Summe der aus den Flötzen No. 3a, 3c und No. 9 durch das Wettertrumm des alten Schachtes ausziehenden Wetter	275,64 -
Beobachtung XIII.	Wetterstrecke auf Flötz No. 5 nach Osten (Wettersohle). Summe der aus den Flötzen No. 5 und 6 durch den Wetterschacht ausziehenden Wetter	90 -
	Summe XI + XII + XIII = Summe der ausziehenden Wetter	431,4 Cbk.-M.

Hiernach stimmen die einzelnen Messungen wenig mit einander überein, da sich sowohl zwischen den Messungen der einzelnen Theilströme und denen der Hauptströme, als auch zwischen den Messungen der einziehenden und denen der ausziehenden Wettermengen nicht unbedeutende Differenzen zeigen.

Was zunächst die Differenz zwischen der nördlich vom südlichen Schachte im Querschlage gemessenen Wettermenge (130,32 Cbk.-M.) und der Summe der in die Flötze No. 6, No. 5, No. 3a und c eingehenden Theilströme (66,69 Cbk.-M.) betrifft, so ist dabei zu berücksichtigen, dass die Messungen der schwächeren Theilstöme stets niedrigere Resultate ergeben, als die der stärkeren Hauptströme. Ferner übt die Förderung einen grossen Einfluss auf die Wetterführung aus, und auf der in Rede stehenden Grube um so mehr, da durch den einen Querschlag die gesammte Förderung dem Schachte zugeführt wird. Die in demselben umgehende Pferdeförderung verengt den Querschnitt ausserordentlich und veranlasst dadurch zeitweise Stockungen im Wetterzuge. Diese Stockungen waren aber gerade zur Zeit der Beobachtungen besonders stark, weil die Wagenzüge wegen der Messungen im Querschlage halten mussten, so dass oft mehrere derselben hinter einander standen. Jedenfalls sind die Resultate der Messungen der in die einzelnen Flötze einziehenden Theilströme zu niedrig, da sowohl die Messung der gesammten einziehenden Wetter (Beobachtung II), als auch die Messung der durch das Wettertrumm des alten Schachtes ausziehenden Wetter, in welche allerdings die aus Flötz No. 9 ausziehenden Wetter mit eingeschlossen sind, und bei welchen die zur Ventilation von Flötz No. 6 verwendeten fehlen, wesentlich grössere Mengen ergeben haben. Möglich ist es auch, dass ein Theil der Wetter in die Grundstrecken abgebauter, oder nicht belegter Flötze, obgleich dieselben meist durch Mauerwerk gegen den Querschlag abgeschlossen sind, durch undichte Stellen in den Verschlägen abziehen, und die Grubenverwaltung dürfte deshalb Veranlassung nehmen, diese Verschläge auf ihre Wetterdichtigkeit zu untersuchen.

Eine weitere Differenz zeigt sich zwischen der Messung der aus dem nördlichen Schachte auf die östliche und westliche Grundstrecke von Flötz 9c ziehenden Ströme, deren Summe 107,4 Cbk.-M. beträgt, der Messung im Querschlage zwischen den Flötztheilen 9a und 9c, wo beide Ströme vereinigt sind, welche 134 Cbk.-M. ergab, und der Messung desselben Stromes, nachdem er die Baue im Flötztheil 9a ventilirt hat, wonach die Wettermenge sich auf 157 Cbk.-M. stellt. Wenn auch das Volumen der Luft durch die Erwärmung von 12 resp. 13 auf 14 Grad, in Folge von Kohlensäurebildung durch das Athmen und durch das Brennen der Lampen, sowie durch Aufnahme von Kohlenwasserstoff in den Grubenbauen sich etwas vermehrt haben mag, so kann doch diese beträchtliche Zunahme hierdurch allein nicht erklärt werden; die Ursache der Differenz muss daher ebenfalls in Unregelmässigkeiten in der Wetterführung gesucht werden, welche hauptsächlich durch die Förderung veranlasst sind.

Der Ermittelung der gesammten einziehenden Wettermenge sind in der obigen Uebersicht diejenigen Messungen der Hauptströme zu Grunde gelegt, welche an den den beiden Schächten zunächst gelegenen Punkten angestellt sind, da sich annehmen lässt, dass an diesen Punkten der Wetterstrom durch die störenden Einflüsse des Grubenbetriebes noch am wenigsten berührt ist. Hiernach stelt sich die Gesammtmenge der einziehenden Wetter auf 302,47 Cbk.-M., während das ausströmende Wetterquantum durch die Beobachtungen XI, XII und XIII zu 431,4 Cbk.-M. ermittelt ist. Auch für diese Differenz lässt sich eine andere Erklärung als die obige, dass nämlich der Wetterzug durch die Förderung zeitweise gestört ist, nicht finden.

Hervorgehoben muss hierbei noch werden, dass der Tag, an welchem die Beobachtungen vorgenommen sind, für die Wetterführung ganz besonders ungünstig war; am Morgen war ein ausserordentlich heftiger Sturm gewesen, welcher im Laufe des Tages zwar nachliess, aber noch immer ziemlich stark blieb; der Barometerstand war sehr niedrig und die Temperatur über Tage aussergewöhnlich hoch. Es lässt sich daher annehmen, dass die der Grube für gewöhnlich zugeführten Wettermengen grösser sind, als die an jenem Tage gemessenen.

Die Vertheilung der Wetter auf die einzelnen Flötze ist in der umstehenden Tabelle unter gleichzeitiger Angabe der Belegschaft, des auf den Kopf derselben enthaltenen Quantums und der Maximallänge, welche die einzelnen Theilströme vom Einströmungspunkt über Tage bis zu ihrem Austritt an derselben Stelle zurückzulegen haben, zusammengestellt:

	Wetter-quantum in Cubikmetern pro Minute	Beleg-schaft	Wetter-quantum pro Mann und Minute Cbk.-M.	Maximallänge des Stromes Meter.
Flötz No. 8 Osten	64,75	36	1,8	986
Flötz No. 6, No. 5, No. 3 a und c	130,32	18	7,2	1419
Summe des in den südlichen Schacht einfallenden Stromes	195,07	64[1])	3,0	—
Flötz No. 9 a und c = Summe des in den nördlichen Schacht einfallenden Stromes	107,4	84	1,3	2180
Gesammtmenge der einziehenden Wetter	302,47	148	2,0	—

Kann nun auch das auf den Kopf der Belegschaft durchschnittlich pro Minute kommende Luftquantum als genügend angesehen werden, namentlich in Berücksichtigung des Umstandes, dass gerade am Tage der Untersuchung die Witterungsverhältnisse der Wetterführung ungünstig waren, so ist doch bei dem heftigen Auftreten von schlagenden Wettern auf der Zeche darauf Bedacht zu nehmen, der Grube möglichst bald grössere Wettermengen zuzuführen.

Als ein Uebelstand bei der jetzigen Wetterführung ist besonders der Umstand anzusehen, dass eine zu grosse Wettermenge dem Wettertrumm des alten Schachtes zugeführt wird. Nach den oben gemachten Angaben beträgt zwar der Gesammtquerschnitt der ausziehenden Trümmer 7,05 Quadratmeter und der der einziehenden Trümmer 28,5 Quadratmeter, so dass sich das Verhältniss beider wie 1 : 4 stellt, ein Verhältniss, welches an sich als ein günstiges zu bezeichnen ist; der grösste Theil des Gesammtquerschnittes der ausziehenden Trümmer, nämlich 4,95 Quadratmeter, kommt jedoch auf den Wetterschacht, durch welchen nur 90 Cbk.-M. abgeführt werden, während in das Wettertrumm des Hauptschachtes von 2,1 Quadratmeter Querschnitt 341,4 Cbk.-M. Luft eingeleitet werden, also bei einem um mehr als die Hälfte kleineren Querschnitte fast die vierfache Wettermenge. Eine wesentliche Verbesserung des Wetterzuges würde daher dadurch erzielt werden, wenn dem Wetterschachte ein grösserer Theil der ausziehenden Wetter zugeführt würde. In Erkenntniss dieses Umstandes ist deshalb die Grubenverwaltung damit beschäftigt, von der ersten Bausohle einen blinden Schacht auf die Verwerfung, welche Flötz No. 8 südlich vom südlichen Schacht abschneidet, niederzubringen, diesen blinden Schacht mit dem Wetterschachte in Verbindung zu setzen und alsdann durch ein von der östlichen Grundstrecke im Flötz No. 8 nach der Sohle des blinden Schachtes herzustellendes Aufhauen sämmtliche im Flötz No. 8 verbrauchte Wetter dem Luftschachte zuzuführen. Hierdurch wird namentlich auch der Uebelstand beseitigt, dass die Wetter aus Flötz No. 8, dessen Ventilation bei dem Gesenkbetriebe ohnehin eine schwierige ist, auf derselben Sohle, auf welcher sie einziehen, auch wieder abgeführt werden.

Ferner beabsichtigt man, die Ventilation der Felder der beiden Tiefbauschächte für die Zukunft in der Art von einander zu trennen, dass die durch den nördlichen Schacht einfallenden Wetter auch durch diesen wieder ausziehen und nicht mehr, wie seither, dem südlichen Schachte zugeführt werden. Zu diesem Zwecke ist bereits ein Guibal'scher Ventilator von 10 Metern Flügeldurchmesser bestellt, nach dessen Aufstellung, welche bis zum 1. October 1871 bewirkt sein soll, die Wetter durch ein im nördlichen Schachte einzubauendes und wetterdicht zu verkleidendes Trumm zu Tage geführt werden. Hierdurch wird nicht allein das Feld des nördlichen Schachtes besser ventilirt werden, sondern auch im Felde des südlichen Schachtes wird sich das Quantum der Wetter beträchtlich vermehren, weil alsdann nur die durch diesen Schacht einziehenden Wetter durch das in demselben befindliche Wettertrum und durch den Wetterschacht des südlichen Feldes zu Tage geführt werden.

Nach der Aufstellung des Ventilators soll, wie oben schon erwähnt, der alte Schacht unter die

[1]) Einschliesslich 10 in dem Querschlage und beim Anschlagen beschäftigter Arbeiter.

78-Lchtr.-Sohle tiefer abgeteuft, die damit auszurichtenden liegenden Flötze durch blinde Schächte mit dem Luftschachte in Verbindung gesetzt und dem letzteren alsdann alle in den alten Schacht einziehende Wetter zugeführt werden.

Die Commission muss diese Projecte als durchaus zweckmässig bezeichnen, und mit Sicherheit ist zu erwarten, dass schon nach der Aufstellung des Ventilators und nach der Trennung der Ventilation des nördlichen Feldes von der des südlichen die den Grubenbauen zugehende Wettermenge sich erheblich vermehren werde. Als ferneres Mittel zur Verbesserung des Wetterzuges im nördlichen Felde würde bei weiterer Ausdehnung der dortigen Baue die Anlage eines besonderen Wetterschachtes im westlichen oder östlichen Felde in Aussicht zu nehmen sein, auf welchen alsdann der Ventilator translocirt werden müsste. Zur Verstärkung des Wetterzuges im Felde des alten Schachtes möchte es sich endlich empfehlen, später statt des über Tage stehenden Wetterofens des südlichen Luftschachtes hier eine unterirdische Feuerung anzulegen.

Schliesslich ist noch zu bemerken, dass auch eine grössere Concentration des Betriebes durch Anlage stärkerer Pfeiler, namentlich auf Flötz No. 9, zur Verbesserung der Wetterführung beitragen würde, indem der Wetterstrom alsdann weniger Ecken und Winkel zu passiren hätte und deshalb weniger geschwächt in voller Stärke zu den Betriebspunkten gelangte.

Die Commission zur Untersuchung der Wetterführung.
(Unterschriften.)

2. Protokoll über die am 11. Juli 1871 stattgefundene Untersuchung der Wetterführung der Zeche Neu-Iserlohn nebst Anlage.

Verhandelt Zeche Neu-Iserlohn, den 11. Juli 1871.

Zu der auf den heutigen Tag anberaumten Befahrung der Zeche Neu-Iserlohn behufs Untersuchung der Wetterführung derselben hatten sich die unterzeichneten Personen eingefunden. Dieselben vertheilten sich zu den verschiedenen Messungen für den ein- und ausziehenden Strom, deren Resultate in der Anlage zu diesem Protokoll enthalten sind.

Die gesammten einziehenden Wetter wurden hiernach zu $302\frac{1}{2}$ Cbk.-M. pro Minute, der ausziehende Wetterstrom dagegen zu 431,4 Cbk.-M. pro Minute ermittelt. Die bedeutende Differenz zwischen diesen beiden Resultaten muss hauptsächlich in den Unregelmässigkeiten in der Stärke des einfallenden Zuges im neuen Schachte gesucht werden, wie der Vergleich der Beobachtungen IX und X einerseits und VII und VIII andererseits zu beweisen scheint.

Bei der Gesammtzahl der in einer Schicht in der Grube anwesenden Arbeiter von 148 Mann berechnet sich ein Quantum einziehender Wetter von 64,6 Cubikfuss pro Mann und Minute. Während indessen im Felde des alten Schachtes auf den Kopf der gleichzeitig in der Grube anwesenden Belegschaft 3 Cbk.-M. pro Minute fallen, kommen davon im Felde des neuen Schachtes nur 1,3 Cbk.-M. auf den Kopf pro Minute, und stellt sich daher im Allgemeinen eine relativ schwächere Ventilation des neuen Schachtfeldes heraus.

Nach dem von der Grubenverwaltung vorgelegten Projecte soll im neuen Schacht ein Guibal'scher Ventilator von 10 Metern Flügeldurchmesser demnächst aufgestellt werden, und das ausziehende Trumm in diesem Schachte gegen die einziehenden Trümmer bis zur 73-Lchtr.-Sohle sorgfältig abgekleidet werden. Nach Vollendung dieser Ausführung soll das Abteufen des alten Schachtes unterhalb der 78-Lchtr.-Sohle wieder in Angriff genommen werden, und sollen die damit auszurichtenden liegenden Flötze durch blinde Schächte mit dem südlichen Felde in Verbindung gebracht werden, damit die im alten Schacht einziehenden Wetter in Zukunft ausschliesslich dem letzteren Luftschachte zugeführt werden können. Die Commission erklärte sich mit diesem Project mit der Maassgabe einverstanden, dass die für das neue Schachtfeld projectirten Ventilationseinrichtungen besonders dringlich erscheinen und deshalb möglichst zu beschleunigen sein dürften. Es wurde gleichzeitig für zweckmässig erachtet, die einzelnen Arbeitspunkte auf dem Flötz No. 9 c durch versuchsweise Anlage stärkerer Pfeiler zu concentriren, als dies jetzt geschieht, um den Wetterstrom so ungeschwächt wie möglich durch die einzelnen Bauabtheilungen führen zu können. Auch verhehlte

sich die Commission nicht, dass bei weiterer Ausdehnung der am neuen Schacht auf den Flötzen 9 und 12 zu führenden Baue in streichender Richtung die Anlage eines besonderen Wetterschachtes im westlichen oder östlichen Felde sich empfehlen würde, auf welchen alsdann der Ventilator translocirt werden müsste. Zur Verstärkung des Westerzuges im Felde des alten Schachtes möchte es sich endlich später empfehlen, auf die Sohle des südlichen Luftschachtes eine unterirdische Feuerung zu legen, wenn nicht auch hier der Anlage eines Ventilators der Vorzug gegeben werden sollte. — Die unterirdische Belegschaft ist sämmtlich mit verschlossenen Sicherheitslampen versehen, und ist deren Gebrauch, mit Ausnahme der im einziehenden Luftstrom an den Füllörtern befindlichen offenen Lampen, obligatorisch.

v. g. u.

(Unterschriften.)

Anlage.

A. Messung des einziehenden Stromes.

Beobachtung I. Westliche Grundstrecke auf Flötz No. 8 am alten Schacht (78-Lchtr.-Sohle) und Fahrabhauen neben dem Förderabhauen (östlich davon). Es sollte die aus der Maschine ausströmende comprimirte Luft mitgemessen werden.

Querschnitt . . . . 1,98 □M.,
Zeit . . . . 10 Uhr 15 Minten,
Temperatur . . . . 13¼ Grad R.,
Geschwindigkeit . . . . 0,545 Meter,
Wetterquantum . . . . 64,75 Cbk.-M. pro Minute.

Beobachtung II. Hauptquerschlag nach N. in der 78-Lchtr.-Sohle nördlich vom Umbruch aus dem Schacht:

Zeit . . . . 9 Uhr 45 Minuten,
Temperatur . . . . 13¾ Grad R.,
Querschnitt . . . . 4 □M.,
Geschwindigkeit . . . . 0,543 Meter,
Menge . . . . 130,32 Cbk.-M. pro Minute.

Beobachtung III. Oestliche Grundstrecke auf Flötz 6 (78-Lchtr.-Sohle):

Querschnitt . . . . 1,44 □M.,
Bewegung des Anemometers . . intermittirend, meistens stillstehend, daher höchstens 10 Cbk.-M. pro Minute.

Beobachtung IIIa eingeschaltet. Oestliche Grundstrecke auf Flötz 5 (dient zur Aufnahme des grössten Theils der Wetter, welche Flötz 6 ventiliren und im Verbindungsquerschlage dahin abgehen):

Zeit . . . . 11 Uhr,
Temperatur . . . . 13 Grad R.,
Geschwindigkeit . . . . 0,451 Meter,
Querschnitt . . . . 1,32 □Meter,
Quantum . . . . 35,72 Cbk.-M.

Beobachtung IV. Oestliche Grundstrecke auf Flötz 3a:

Zeit . . . . 11¼ Uhr,
Querschnitt . . . . 1,69 □Meter,
Keine Bewegung des Instruments.

Beobachtung V. Hauptquerschlag südlich von Flötz 3c behufs Messung der in Flötz 3c einströmenden Wetter:

Zeit . . . . 11½ Uhr,
Querschnitt . . . . 1,5 □Meter,
Geschwindigkeit . . . . 0,23 Meter,
Menge . . . . 20,97 Cbk.-M. pro Minute.

Beobachtung VI. Nördlich von Flötz 3c im Hauptquerschlage. — Die Bewegung des Anemometers war sehr intermittirend, da im Querschlage mehrere Wagenzüge standen. Bei der einen Beobachtung ergeben sich 103 Umdrehungen in 145 Secunden, bei der anderen 15 Umdrehungen.

Beobachtung VII. Quersohlag nördlich vom blinden Schacht. Ausziehender Strom aus Flötz 9.

Zeit	11 Uhr 10 Minuten,
Querschnitt	3,7 □ Meter,
Barometerstand	27 Zoll 11,7 Linien,
Temperatur	14 Grad R.,
Geschwindigkeit	0,71 Meter,
Wetterquantum	157 Cbk.-M. pro Minute.

Beobachtung VIII. Querschlag zwischen Flötz 9c und 9a.

Barometerstand	28 Zoll 0,4 Linien,
Temperatur	13 Grad R.,
Querschnitt	3,2 □ Meter,
Geschwindigkeit	0,7 Meter,
Wetterquantum	134 Cbk.-M. pro Minute.

Beobachtung IX. Westliche Grundstrecke von Flötz 9c:

Barometerstand	28 Zoll 0,5 Linien,
Temperatur	13 Grad R.,
Querschnitt	1,6 Meter,
Geschwindigkeit	0,598 Meter,
Wetterquantum	57,4 Cbk.-M.

Beobachtung X. Oestliche Grundstrecke im Flötz IXc:

Barometerstand	28 Zoll 0,2 Linien,
Temperatur	12 Grad R.,
Querschnitt	1,3 □ Meter,
Geschwindigkeit	0,638 Meter,
Quantum	50 Cbk.-M. pro Minute.

B. Messung des ausziehenden Stromes.

Beobachtung XI. Oestliche Wetterstrecke auf Flötz 8 ausziehender Strom (78-Lchtr.-Sohle):

Zeit	10½ Uhr,
Querschnitt	1,6 □ Meter,
Geschwindigkeit	0,685 Meter,
Menge	65,76 Cbk.-M.

Beobachtung XII. Wetterquerschlag nördlich vom alten Schacht und vom unterirdischen Wetterofen:

Querschnitt	2,52 □ Meter,
Zeit	12¼ Uhr,
Geschwindigkeit	1,823 Meter,
Wetterquantum	275,64 Cbk.-M.,
Temperatur	12½ Grad.

Beobachtung XIII. Wetterstrecke auf Flötz 5 nach Osten (östlich vom südlichen Wetterquerschlag):

Zeit	12¾ Uhr,
Querschnitt	2,47 □ Meter,
Geschwindigkeit	0,607 Meter,
Wetterquantum	90 Cbk.-M. pro Minute,
Barometerstand	27 Zoll 8,4 Linien.

Zeche Neu-

1) Wettersohle bei 38½ Lchtr. Schachtteufe. 2) I. Bausohle bei

Nördlicher

Ausgerichtete und in Bau genommene

Namen des Flötzes.	Angefahren in einer Entfernung vom Schachte	Zusammensetzung und Mächtigkeit des Flötzes.	Einfallen	Bau-Methode.	Breite der Grundstrecke im Flötz 8 = 2¼ Ltr., Flötz No. 6 = ¾ Ltr., Flötz No. 3c = 1 Ltr., Flötz No. 9 = 1 Ltr. Davon werden benutzt: zur Wasserseige oder zum Wettercanal		zum Versetzen der Berge		zur Förderstrecke				Breite der Abbau- Davon wer- zum Wettercanal		zum Versetzen der Berge	
					Form desselben	Inhalt desselben	im Ganzen	vollständig ausgefüllt werden davon	Dimensionen derselben: breit	hoch	wird an der fehlenden Höhe das Hangende oder Liegende nachgenommen	Auszimmerung derselben	Form desselben	Inhalt desselben	im Ganzen	vollständig ausgefüllt werden davon
	Lchtr.		Grad.			□ Zoll.	Zoll	Zoll.	Zoll.	Zoll				□ Zoll.	Zoll	Zoll.
No. 8	2	28 Zoll Obb. 5 - B. 8 - K.	18	Streichender Pfeilerbau	□	1600	90	80	50	60	Liegende	Schalholzzimmerung	—	—	70	60
No. 6	90	36 Zoll Obb. 4 - B. 6 - K.	24	do.	—	—	—	—	60	60	do.	Stempel	□	1750	74	74
No. 3a	147	48 Zoll Obb. 10 - B. 26 - K.	24	do.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
No. 3c	190	do.	60	do.	—	—	—	—	80	70	—	Schalhölzer	□	1900	30	30
No. 9a	280	34 Zoll Obb. 18 - B. 16 - K.	5	comb. Streb- und Pfeilerbau	—	—	—	—	80	68	—	Thürstöcke	—	—	200	120
No. 9c	296	34 Zoll K.	8	do.	—	—	—	—	50	60	Liegende	Stempel	—	—	200	120

3. Beschreibung der Wetterführung auf der Zeche Neu-Iserlohn.

Zum Ein- und Ausziehen der zum Betriebe nöthigen Wetter dienen 3 Schächte, von denen der nördliche nur als einziehender, der südliche nur als ausziehender und der mittlere Hauptschacht zu beiden Zwecken benutzt wird. Der nördliche einziehende Schacht hat einen Querschnitt von 139 □ Fuss; hiervon sind jedoch die Verengungen durch Fahrten, Fahr- und Traufbühnen mit ca. 19 □ Fuss zu subtrahiren, so dass als nutzbarer Querschnitt noch 120 □ Fuss bleiben. Die einziehenden Trümmer des mittleren Hauptschachtes haben zusammen einen Querschnitt von 191 □ Fuss; hiervon geht der Raum für Pumpe nebst Gestänge, Fahrten etc. ab, so dass für den nutzbaren Querschnitt ungefähr 170 □ Fuss bleiben. Der Gesammtquerschnitt der einziehenden Trümmer beträgt also 170 + 120 = 290 □ Fuss.

Das ausziehende Trumm des mittleren Hauptschachtes hat bei 40 Zoll Breite und 75 Zoll Länge einen Querschnitt von 20,9 □ Fuss. Der südliche Schacht dient nur als ausziehender Wetterschacht und ist kreisförmig, mit einem Durchmesser von 8 Fuss, also einem Querschnitt von 50,3 □ Fuss niedergebracht und ausserdem noch mit einem 50 Fuss hohen Kamine versehen. Der Gesammtquerschnitt für die ausziehenden Wetter ist also 20,9 + 50,3 = 71,2 □ Fuss.

Zur Belebung des Wetterzuges dienen dann ferner noch 2 Wetteröfen, von denen der eine auf der Wettersohle in der Nähe des Hauptschachtes, der andere über Tage neben dem Kamine des Wetterschachtes angelegt ist. Beide sind von der nämlichen Construction und beträgt die Oberfläche des Rostes bei 80 Zoll

Iserlohn.

$52\frac{3}{8}$ Lchtr. Schachtteufe. 3) II. Bausohle bei $77\frac{5}{8}$ Lchtr. Schachtteufe.

Querschlag.

Flötze sind: Flötz No. 8, 6, 3a, 3c und 9.

strecken = $1\frac{1}{2}$ bis 2 Lchtr. den benutzt: zur Förderstrecke					Ueberbauen				Es ist in dieser Bau-Abtheilung				Bemerkungen.
Dimensionen derselben		wird an der fehlenden Höhe das Hangende oder Liegende nachgenommen	Auszimmerung derselben	Höhe der Pfeiler oder Strebe	Entfernung von einander	Dimensionen		Art der Auszimmerung	die Grundstrecke zu Felde gebracht vom Querschlag aus		vorgerichtetes Feld von Länge	abgebautes Feld	
breit	hoch					breit	hoch			mit oder ohne Wetterort			
Zoll.	Zoll.			Ltr.	Ltr.	Zoll.	Zoll.		Ltr.		Ltr.	□Ltr.	
50	50	Liegende	Stempel	4 bis 5	5 bis 8	50	40	Stempel	90	mit	90	—	
50	50	do.	do.	8	do.	50	46	do.	150	do.	105	5000	Wird vorläufig nur Grundstrecke mit Wetterstrecke getrieben.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Es ist hier nur der Grundstreckenpfeiler noch in Abbau begriffen.
50	70	—	Schalhölzer	4	5	50	48	—	60	mit	60	—	
50	68	—	Stempel	4	8 bis 10	50	36	Stempel	70	do.	30	2000	
50	40	Liegende	do	4	10	50	36	do.	—	—	—	—	

Länge und 60 Zoll Breite $35\frac{1}{2}$ □Fuss. Ferner ist das Wettertrumm des Hauptschachtes durch einen Canal mit dem 180 Fuss hohen, unten 8 und oben 6 Fuss Durchmesser habenden Kamin des Kesselhauses verbunden.

Der ganze ein- und ausziehende Wetterstrom zerfällt in 2 Theile, von denen der eine, im Hauptschacht einfallende Strom zur Ventilation der Flötze 8, 6, 3a und des östlichen Theils des Flötzes 3c dient. Hiervon ziehen die in Flötz 6 verbrauchten Wetter durch den südlichen Wetterschacht zu Tage. Der andere, im nördlichen Schacht einfallende Strom dient zur Wetterversorgung der Flötze 9 und 12 und nimmt durch das Wettertrumm des Hauptschachtes mit den in den Flötzen 8, 3a und 3c verbrauchten Wettern seinen Weg zu Tage.

Wetterführung in den einzelnen Flötzen.

A. Flötz VIII. Die westliche Grundstrecke des Flötzes 8 bildet gleichsam die Verlängerung des Füllortes und ist hier $5\frac{1}{2}$ Fuss hoch und 8 Fuss breit. Durch 2,8 Lchtr. vom Füllort angebrachte Wettergardinen ist der einziehende Strom gezwungen, in ein 60 Zoll breites und 40 Zoll hohes Abhauen zu treten. Durch Verengung des Querschlags hat man den frischen Wettern noch mehr Neigung ertheilt, in Flötz 8 zu treten. Sind die Wetter in das erwähnte Abhauen, welches östlich des Maschinenabhauens liegt, getreten, so werden sie durch die einzelnen Oerter verbindende Abhauen bis zum Orte 10 Osten geführt und durch Wettergardinen, welche sich an jeder Seite dieser Abhauen befinden, verhindert, östlich oder westlich von ihrem Wege abzuweichen. Auf Ort 10 Osten angekommen, geht dann ein Theil derselben

nach den östlichen, der andere nach den westlichen Betriebspunkten. Die Regulirung des östlichen Stromes findet durch eine Wetterthür mit Schieber statt, welche auf dem Orte 10 Osten steht. Sind die Wetter durch diese Thür bis zum Orte 10 Osten gekommen, so wenden sie sich, die einzelnen Oerter bestreichend, zur östlichen Grundstrecke, von wo sie durch einen im Gestein aufgefahrenen Wettercanal von 14 □Fuss Querschnitt in das Wettertrumm des Hauptschachtes gelangen. Der für den westlichen Theil des Abhauens verbleibende Rest der Wetter streicht durch ein Abhauen nach dem Orte 11 Osten, wendet sich dann westlich nach dem Orte 11 Westen und circulirt aufwärts steigend vor den einzelnen Oertern. In der Grundstrecke angekommen, tritt er in einen am oberen Stoss derselben angebrachten Wettercanal von 40 Zoll Höhe und 40 Zoll Breite, der von dem übrigen Theil der Strecke durch einen dichten Verschlag von Tannenbord getrennt ist und bis zum Wettertrumm des Hauptschachtes fortgeführt ist.

Die für den übrigen Theil des Betriebes bestimmten Wetter gehen dann durch den zwischen 42 und 36 □Fuss schwankenden Querschnitt des Hauptquerschlags und versorgen zunächst mit frischen Wettern:

B. Flötz VI. Hier ist gegenwärtig nur die Grundstrecke und Ort 2 als Wetterort derselben in Betrieb. Die Wetter treten durch die Grundstrecke des Flötzes 5, welche mit der Grundstrecke des Flötzes 6 durch einen Querschlag verbunden ist, ein und werden, durch angebrachte Wettergardinen an einer Abzweigung verhindert, vor das Ort 1 Osten geleitet, von wo sie durch ein Ueberhauen vor das Ort 2 Osten gelangen und sich dann zurück zu einem Bremsberge wenden. Von dem Orte 10 Osten dieses bereits abgebauten Bremsberges werden die Wetter durch einen saigeren Schacht zur Grundstrecke des Flötzes 5 auf der I. Bausohle geleitet. Dieselben treten dann durch ein Ueberhauen nach dem Orte 2 Osten, von wo sie durch ein Ueberhauen nach der Wettersohle und in den südlichen Wetterschacht gelangen.

Von Flötz 4 aus ist der Querschlag der 2. Tiefbausohle einspurig getrieben und hat einen mittleren Querschnitt von 22 □Fuss. Hierdurch gelangen die Wetter zunächst bis nach

C. Flötz IIIa. In diesem Flötz ist man augenblicklich mit dem Abbau des Grundstreckenpfeilers bis auf 40 Lchtr. vom Querschlage vorgeschritten. Die hier nöthigen Wetter gehen durch den noch nicht ganz gebrochenen alten Bau zur Wetterstrecke des Flötzes 3a und von dort durch den Wetterofen in das Wettertrumm des Hauptschachtes. Der dann noch verbleibende Rest der Wetter dient zur Ventilation der östlichen Betriebspunkte des Flötzes 3c.

D. Flötz IIIc. Die westliche Seite dieses Flötzes, gegenwärtig ausser Betrieb, dient zur Abführung der in Flötz 9 verbrauchten Wetter nach der Bausohle, und ist dieser Wetterzug von dem östlichen durch eine Wetterthür im Querschlag und in der östlichen Grundstrecke getrennt. Die vom Hauptschacht kommenden frischen Wetter werden durch ein Umbruchsort in die östliche Grundstrecke geleitet. Durch 5 Lchtr. von einander entfernte, 40 Zoll breite und 48 Zoll hohe Ueberhauen treten sie vor die 4 Abbaustrecken, welche mit einem Wettercanal am unteren Stosse aufgefahren werden, und gelangen von dort zur Grundstrecke der I. Bausohle. Im Querschlage vereinigen sie sich mit den aus Flötz 9 kommenden Wettern der westlichen Seite und strömen nach Flötz 2. Durch ein die Baue mit der Wettersohle verbindendes Ueberhauen gelangen sie in den Wetterquerschlag und von dort in das Wettertrumm des Hauptschachtes. Der Wetterqnerschlag hat einen mittleren Querschnitt von 24 □Fuss.

E. Flötz IX. Das Flötz 9 erhält seine nöthigen Wetter durch 2 mit dem nördlichen Schacht in Verbindung stehende Wetterstrecken. Die eine derselben dient zur Ventilation des westlichen Abhauens, und geht hier der Wetterstrom zunächst vor den westlichen Betriebspunkten herunter; unten angekommen, wendet er sich dann den östlichen Betrieben zu und streicht vor denselben wieder herauf. Die andere Wetterstrecke führt zuerst dem Bremsabhauen seine frischen Wetter zu, welche auch hier vor den westlichen Betrieben nieder und vor den östlichen aufwärts gehen, überall auf den einzelnen Oertern durch Wettergardinen gezwungen, die Arbeitspunkte zu bestreichen. Beide Ströme vereinigen sich dann in dem das Flötz 9a mit 9c verbindenden Querschlage und strömen durch das Ort 2 Osten der Hauptdiagonale nach den westlichen Betriebspunkten des östlichen Abhauens in Flötz 9a, wozu sie durch 2 in der Hauptdiagonale angebrachte Wetterthüren gezwungen werden. Nachdem sie den westlichen Theil dieses Flötzstückes ventilirt haben, gehen sie vor den östlichen Betriebspunkten herauf und durch die Wetterstrecke zum Querschlage.

Von hier gelangen sie theils durch einen zwischen Flötz 9 und 3c niedergebrachten saigeren Schacht zur ersten Bausohle, theils, wie schon oben erwähnt, durch die westliche Abtheilung des Flötzes 3c. Von der ersten Bausohle nehmen sie dann ihren Weg zum Wetterofen theils durch einen im Flötz Rynsch mündenden saigeren Schacht, theils, und zwar der das Flötz 3c passirende Theil, durch ein Ueberhauen im Flötze 2.

Aus den vorstehenden amtlichen Mittheilungen über die Untersuchung der Wetterführung auf der Zeche Neu-Iserlohn geht hervor, dass das den Grubenbauen zugeführte Quantum frischer Wetter zu 302,47 Cbk.-Meter (9784 Cbkfss.) in der Minute ermittelt wurde, so dass bei einer Belegschaft von 148 Mann, welche am Tage der Befahrung in der Grube beschäftigt war, auf den Kopf derselben durchschnittlich 66 Cbkfss. kommen, ein Quantum, welches zwar gegen das auf den übrigen meisten Gruben des westfälischen Bezirks gefundene nicht zurücksteht, welches indessen in Anbetracht der heftigen Entwickelung schlagender Wetter auf der Zeche Neu-Iserlohn als ein geringes bezeichnet werden muss. Berücksichtigt man auch, dass die Witterungsverhältnisse am Tage der Untersuchung für die Wetterführung sehr ungünstig gewesen sind, und dass in gewöhnlicher Zeit den Grubenbauen stärkere Wettermengen zugeführt werden, so erscheint es doch als eine dringende Nothwendigkeit, den Wetterzug möglichst bald der Art zu verstärken, dass jede gefährliche Ansammlung schlagender Wetter verhindert wird.

Der hauptsächlichste Mangel der gegenwärtigen Wetterführung liegt nach dem Berichte der Commission darin, dass dem ausziehenden Wettertrumm des alten (südlichen) Hauptschachtes eine im Vergleich zum Querschnitt desselben zu grosse Menge von Wettern zugeführt wird, ein Uebelstand, zu dessen Beseitigung gegenwärtig zwei Ausführungen in der Herstellung begriffen sind. Man beabssichtigt nämlich, die Ventilation der Felder der beiden Tiefbauschächte für die Zukunft in der Art von einander zu trennen, dass die durch den nördlichen Schacht einfallenden Wetter auch durch diesen wieder ausziehen und hat zu diesem Zwecke einen Guibal'schen Ventilator von 10 Meter Durchmesser bestellt, nach dessen Aufstellung, welche bis zum Herbst bewirkt sein soll, die Wetter durch ein in den nördlichen Schacht einzubauendes Trumm zu Tage geführt werden sollen. Ferner soll die durch das Wettertrumm des südlichen Schachtes ausziehende Wettermenge dadurch vermindert werden, dass man die Baue im Flötz No. 8 mit dem an der südlichen Feldesgrenze gelegenen Wetterschacht in Verbindung setzt und die zur Ventilation dieses Flötzes verwendeten Wetter dem letzteren zuführt. Die Fertigstellung dieser Ausführungen, welche in dem Berichte der Commission ausführlicher dargestellt sind und nach deren Vollendung die den Grubenbauen zugehenden Wettermengen jedenfalls bedeutend vermehren werden, wird indessen voraussichtlich noch eine Zeit von mehreren Monaten beanspruchen.

Am schwierigsten und complicirtesten ist gegenwärtig die Wetterführung im Flötze No. 8, in welchem die Explosion am 24. Juni 1871 stattgefunden hat, weil hier bei einem Einfallen von ca. 20 Grad die Wetter durch das ca. 60 Lchtr. lange Abhauen absteigend geführt und, nachdem sie die Betriebspunkte bestrichen, nicht zu dem auf der Wettersohle stehenden Wetterofen geleitet, sondern auf der 2. Tiefbausohle dem bis zu dieser Sohle verlängerten Wettertrumm des Hauptschachtes zugeführt werden. Da nun gerade in diesem Flötze die Entwickelung schlagender Wetter besonders heftig ist, so beabsichtigt das Oberbergamt, den Betrieb in demselben bis zur Vollendung eines der beiden oben erwähnten in der Ausführnng begriffenen Projecte, also bis entweder die Baue auf diesem Flötze mit dem südlichen Wetterschachte durchschlägig gemacht sind, oder bis die Ventilation des nördlichen Schachtfeldes von der des südlichen nach Aufstellung des Ventilators getrennt sein wird, zu untersagen, und ist deshalb das im § 198 des Allgemeinen Berggesetzes angeordnete Verfahren eingeleitet. Ausser der oben erwähnten Gefährlichkeit des Betriebes auf dem in Rede stehenden Flötze wegen der heftigen Entwickelung schlagender Wetter und wegen der Schwierigkeit der Ventilation war bei der Fassung dieses Beschlusses noch der Umstand maassgebend, dass nach erfolgter Einstellung des Betriebes die gegenwärtig zur Ventilation dieses Flötzes dienenden Wetter zur Speisung der anderen Grubenbaue mit verwendet werden können, und dass namentlich auch der durch den nördlichen Schacht einfallende Wetterstrom, welcher die Baue im Flötz No. 9 ventilirt, sich verstärken wird, wenn dem im südlichen Schachte befindlichen Wettertrum aus dem südlichen Schachtfelde

weniger Wetter zugeführt werden. Ferner ist anzunehmen, dass diese Maassregel die Grubenverwaltung veranlassen wird, die Vollendung der zur Verbesserung der Wetterführung in der Herstellung begriffenen Ausführungen nach Möglichkeit zu beschleunigen. Um festzustellen, ob der Wetterzug durch dieselben die Lebhaftigkeit erreicht hat, welche zur Verhütung der Ansammlung schlagender Wetter erforderlich ist, oder ob noch weitere Vorkehrungen zur Verstärkung desselben nöthig sein werden, wird alsdann die Wettercommission die Wetterführung der Zeche von Neuem untersuchen.

Ueber den Zustand der Mineralindustrie auf der Insel Sardinien.

Von Q. Sella in Rom.

Nach dem Original bearbeitet von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

(Hierzu Tafel IV.)

In der Deputirtenkammer des italienischen Parlaments legte im Jahre 1871 der Abgeordnete Quintino Sella, der derzeitige Finanzminister des Königreichs Italien, Namens einer Commission einen Bericht unter dem Titel: *„Sulle condizioni dell' industria mineraria nell' isola di Sardegna“* vor, welcher demnächst gedruckt und durch eine die Bergwerksdistricte der Insel hervorhebende Karte im Maassstabe von 1 : 250000 und einen Atlas erläutert ist, welcher die wichtigsten berg- und hüttenmännischen Anlagen Sardiniens darstellt.

Herr Sella, der seine Studien in Freiberg und am Harze gemacht hat, und dessen wissenschaftliche Arbeiten in Deutschland volle Anerkennung gefunden haben, war vor allen seinen Landsleuten befähigt, einen Bericht über den Bergbau und das Hüttenwesen der Insel Sardinien zu liefern, deren geognostische Kenntniss wir La Marmora verdanken. Bei dem Interesse, welches die massenhafte Ausfuhr der dortigen Blei- und Zinkerze auch für Deutschland darbietet, schien ein gedrängter Auszug des Originalwerkes für diese Zeitschrift wohl geeignet.

I. Historischer Rückblick auf den Bergbau Sardiniens.

Die Geschichte des sardinischen Bergbaues im Mittelalter ist auf Grund von Documenten vom Senator Baudi di Vesme in seinem 1870 publicirten Werke: *„Dell' industria delle miniere nel territorio di Villa di Chiesa (Iglesias) in Sardegna, nei primi tempi della dominazione aragonese“* dargestellt worden. Allein der Grubenbau der Insel reicht tief ins Alterthum hinein, wie noch heute manche Ortsnamen, sowie die alten Schriftsteller beweisen, welche den Metallreichthum der Insel preisen.

Die Phönizier sollen zuerst die Metallgewinnung betrieben haben, welche unter karthagischer und dann unter römischer Herrschaft lebhaft fortdauerte. Aus jener Zeit stammen die punischen und römischen Gefässe und Münzen, welche man in den Gruben gefunden hat, sowie ein 34 Kilo schwerer Bleibarren, mit Hadrians Namen bezeichnet und bei Porto di S. Niccolo ausgegraben. Alte Steinwerkzeuge, Reste von Oefen und Schmelzproducten in und neben den Gruben gehören zum Theil einer sehr frühen Periode an. In der späteren römischen Kaiserzeit wurden die Gruben theils von Privaten, theils vom Staat bearbeitet, und man schickte Verbrecher nach der Insel *damnati ad effodienda metalla.* Von 455 bis 534 beherrschten sie die Vandalen, von 551 bis 553 die Gothen, und diesen folgten Delegaten der byzantinischen Kaiser, nach deren Verjagung eine nationale Regierung entstand, welche von den Angriffen der Saracenen oft hart bedrängt wurde.

Aus jenen alten Zeiten stammen die zahllosen offenen Gruben von Montepxoni, eine ungeregelte Ausbeutung der zu oberst liegenden Erze.

Im 11. Jahrhundert wurden die Araber mit Hülfe der Pisaner und Genuesen vertrieben, und in der Mitte des 13. Jahrhunderts brachten jene den grössten Theil Sardiniens unter ihre Herrschaft. Aus dieser Zeit stammt das älteste Berggesetzbuch.[1] Der Hauptgegenstand der Gewinnung war damals, wie früher, das Silber, die offenen Baue erreichten selten eine Tiefe von 80 bis 100, ja selbst von 200 Metern, weil die Anwendung des Pulvers unbekannt war, und härteres Gestein höchstens durch Feuersetzen beseitigt werden konnte. Aus der pisanischen Periode stammen jene grossen Bleischlackenhalden bei Villamassargia, Domus novas, Valcanonica, Grugua und Flumini maggiore.

Im Jahre 1323 gelangte die Insel Sardinien unter die Herrschaft der Könige von Aragon, welche die Mineralschätze des Bodens für ein Regal erklärten, und ihre Ausbeutung gegen ansehnliche Taxen an Private überliessen. Als nach Vereinigung Castiliens und Aragons die spanische Krone auch über Sardinien gebot, sank die Mineralindustrie der Insel von ihrer Höhe herab, zum Theil eine Folge der Entdeckung Amerikas, dessen Gold- und Silberschätze die Losung aller Unternehmungslustigen wurden.

1720 kam Sardinien in den Besitz des Hauses Savoyen und wurde mit Beibehaltung seiner Gesetze und Rechte von einem Vicekönig verwaltet. Der Bergbau blieb Regal. Bereits damals, 1736, erlangte ein Engländer, Brander, im Verein mit Carl Holzendorf, einem Deutschen, und dem schwedischen Consul C. G. Mandell die Concession zum Betrieb der sardinischen Bergwerke für einen Zeitraum von 30 Jahren. Mandell, als Director, erbaute bei Villacidro ein Schmelzwerk und berief als Inspector Christian Bösen vom Harz. Der Bergbau nahm einen neuen Aufschwung, man baute namentlich auf dem grossen Gange von Montevecchio, und verschiffte die reicheren Erze (Bleiglanz, damals *galanza* genannt) nach Genua und Livorno. Nach Mandell's Tode 1759 stand De Belly an der Spitze des Unternehmens; es entstand ein ähnliches für die Bleigruben von Serrabus und die Eisenerze von Arzanà seitens des Grafen del Castillo, wiewohl die Hüttenanlage und Giesserei in Folge der Malaria und schlechten Verwaltung keinen langen Bestand hatten. Belly's Nachfolger war Napione; seine Bemühungen, die Mineralindustrie Sardiniens zu heben, wurden gegen Ende des vorigen Jahrhunderts durch die politischen Verhältnisse vereitelt, und 1806 übernahm ein gewisser Eduard Vargas aus Kiel Namens einer Gesellschaft den Grubenbetrieb auf 30 Jahre; allein schon drei Jahre später erklärte die Regierung das Privilegium für erloschen, und seitdem geschah bis 1830 nichs von Belang. Im Jahre 1832 wurde Fr. Mameli, auf der savoyischen Bergschule von Moutiers gebildet, mit einer Untersuchung des traurigen Zustandes beauftragt; er machte zweckmässige Vorschläge, und die Regierung war bereit, Concessionen zu ertheilen; dennoch führten sie nicht zum Besseren, bis mit dem Jahre 1848 ein neues Leben in Italien begann, Carlo Alberto eine Constitution gab, und das Programm der Befreiung und Einigung Italiens auf seine Fahne schrieb. Eine neue Berggesetzgebung trat auf der Insel in Kraft; eine genueser Gesellschaft, Antonio Sanna an der Spitze, erhielt Concessionen zum Betriebe von Montevecchio; 1851 erfolgte dasselbe für die Unione, welche die Gruben von Serrabus und eine südlich von Iglesias übernahm, und diesen folgten in den fünfziger Jahren eine Reihe anderweitiger Concessionen. Die Gruben von Monteponi wurden 1850 an eine genueser Gesellschaft gegen einen jährlichen Canon von 32000 Lire verpachtet. Diese Gesellschaft entwickelte mit einem Capital von 600000 Lire bald eine grosse Thätigkeit, so dass die jährliche Förderung von Monteponi 100000 Ctr. Bleiglanz überstieg. Französischen Unternehmern wurden die Salinen (Palma bei Cagliari) verpachtet, und so erhob sich ihre Production auf 1¼ Mill. Ctr. Grossen Theil an dieser Blüthe der sardinischen Bergindustrie haben die Ingenieure, seitdem das Ministerium Desambrois ausgezeichnete junge Leute im Auslande sich wissenschaftlich und technisch ausbilden liess. Auch Ausländer haben sich in dieser Hinsicht um Sardinien wesentliche Verdienste erworben. 1859, nach Einverleibung der Lombardei, wurde ein neues Berggesetz erlassen, unter dessen Schutz in letzter Zeit Genueser, Franzosen, Engländer, Belgier und Deutsche sich an bergmännischen Unternehmungen betheiligten.

Seit 1865 trat zu den Bleierzen (300000 Ctr. jährlich) die Förderung von Zinkerzen hinzu, welche

[1] Zahlreiche deutsche Ausdrücke in demselben beweisen, dass Bergbau und Hüttenwesen damals in Deutschland hauptsächlich ihren Sitz hatten.

seitdem nach England, Belgien und der Rheinprovinz gehen, während die Bleierze theils zu Pertusola im Golf von Spezia, theils in Frankreich Belgien und England verschmolzen werden. Für die ärmeren Bleierze hat man bei Domus novas, bei Flumini und Villacidro Hütten angelegt, wo auch die alten Schlacken zu Gute gemacht werden. Später kamen ähnliche Anlagen in Cagliari selbst, bei Masua und Fontanamare hinzu, deren Product, das Werkblei, in Genua und in Frankreich der Scheidung unterliegt.

Der einheimische fossile Brennstoff beschränkt sich auf Braunkohlen aus den Tertiärschichten von Gonnesa, welche jedoch fast nur zur Heizung der Dampfkessel etc. dienen.

Jährliche Metallproduction Sardiniens. Die jährliche Bleierzförderung erreicht etwa 300,000 Ctr. im Werthe von 7,5 Millionen Lire; die des Galmei stieg in letzter Zeit auf 800,000 Ctr., welche 5 Mill. 600000 Lire entsprechen, so dass der Gesammtwerth beider 13 Mill. Lire beträgt.

Aus der folgenden Tabelle ersieht man die Gesammtmenge der geförderten Blei- und Zinkerze und die Zahl der dabei beschäftigten Arbeiter in den letzten zehn Jahren:

1860	93798 Ctr.	3238 Arbeiter,
1861	142246 -	4050 -
1862	149525 -	3616 -
1863	189041 -	4382 -
1864 erstes Semester	108839 -	4999 -
1864–1865	227689 -	6272 -
1865–1866	400693 -	7059 -
1866–1867	549658 -	6600 -
1867–1868	1,066885 -	8264 -
1868–1869	1,279246 -	9171 -

Auf der Insel selbst wurden aus alten Schlacken und ärmeren Erzen, welche den Transport nicht tragen, folgende Mengen Blei gewonnen:

1859–1860	7872 Ctr.
1860–1861	12609 -
1861–1862	15131 -
1862–1863	23176 -
1863–1864	21021 -
1864–1865	18995 -
1865–1866	18861 -
1866–1867	20454 -
1867–1868	22387 -
1868–1869	16981 -

Die Grubenarbeiter kommen vorzugsweise aus den Thälern Piemonts und namentlich aus der Gegend von Ivrea oder von Bergamo. Sie arbeiten vortrefflich, bleiben aber in der Regel nur sieben Monate auf der Insel, nämlich in der fieberfreien Jahreszeit. Nur die Eingeborenen gestatten auch im Sommer die Fortführung des Betriebes; sie lassen sich besonders da verwenden, wo es mehr auf Einsicht, als auf physische Kraft ankommt, auch sollen sie den schlimmen Einflüssen der Bleidämpfe weit weniger unterworfen sein, als Fremde. Es ist daher sehr zu wünschen, dass für die Zukunft Sardinien die Arbeitskräfte für seine Mineralindustrie ausschliesslich liefere.

Der Transport der Erze von den Gruben nach den Häfen wird durch Fuhrwerk mittelst Ochsen und Pferden auf Strassen vermittelt, welche von den Bergbaugesellschaften angelegt sind. Cagliari, von den Grubendistricten entfernt, führt nur die Erze von Montevecchio aus. Die von Iglesias gehen an die Küste in Magazine und werden von dort in Barken nach Carloforte auf der Insel S. Pietro gebracht, woselbst sie in die Schiffe verladen werden. Die Erze von Monteponi und der Umgegend bringt man über Porto scuso nach Carloforte, und ist jetzt mit dem Bau einer Eisenbahn für ihren Transport zur Küste

beschäftigt. Die Calcination eines Theiles Galmei, welche vor dem Exportiren erfolgt, wird jetzt bei den Gruben selbst ausgeführt.

Dieser Aufschwung der Mineralindustrie hat den betreffenden Theil der Insel ungemein verändert, wozu allein die neuen Verkehrsmittel sehr viel beitragen.

II. Gegenwärtiger Zustand der Mineralindustrie.

Geognostischer Ueberblick. Mit dem klassischen Werke des Generals Albert La Marmora (1857) beginnt die genauere Kenntniss der geognostischen Verhältnisse Sardiniens, welche hier nur in ihrer Beziehung zu den Lagerstätten nutzbarer Mineralien in der Kürze dargestellt werden sollen.

Die Grundmasse der 270 Kilometer langen und 110 Kilometer breiten Insel bildet der Granit, welcher hier und da von Porphyr- und Dioritgängen in nordsüdlicher Richtung durchsetzt ist. Er tritt in einem grossen Theil des Landes zu Tage, besonders im östlichen. Im Norden bilden Gneis und Glimmerschiefer Ränder um den Granit, während derselbe an vielen Orten von silurischen Bildungen überlagert ist, die wir auf dem Festlande Italiens fast vermissen. Sie stellen eine mächtige Folge von glimmerigen und kalkigen, grauen oder röthlichen Schichten dar, welche mit Grauwacken und krystallinischen Kalken wechseln. Ihre geognostische Stellung ist durch das Vorkommen von Trilobiten, Orthis, Spirifer, Productus etc. verbürgt. Für unsere Zwecke haben sie die grösste Wichtigkeit, weil sie die erzführenden Gänge in sich schliessen.

Sehr unbedeutend sind die jüngeren Sedimentärbildungen auf der Insel entwickelt. Die Kohlenformation, durch Pflanzenreste charakterisirt und einige Kohlenbänke enthaltend, ist zwischen Perdas-de-Fogu und Seni bekannt, aber durch Porphyrmassen vielfach zerschnitten, so dass ihre Kohlen bis jetzt noch nicht benutzt worden sind. Die jüngeren Glieder fehlen sämmtlich bis zum Jura, der vereinzelt bei Nuria im Centrum nach Osten hin und in den Hügeln auftritt, welche Tacchi di Sadali und del Sarcidano heissen und aus dolomitischem Kalk und Quarzconglomerat mit eingeschlossenem Lignit bestehen. Die Kreide stellt sich in vereinzelten Streifen von Hippuritenkalk an der Westküste bei Sant' Antioco und nördlich bei Nurra, sowie im Golf von Orosei an der Ostküste dar, wo sie das Cap Monte Santo und die Kette des Monte Alvo östlich von Lula bildet. Die unteren Tertiärschichten treten als Nummulitenkalk spärlich an der Ostseite am Monte Cardiga auf; verbreiteter ist das Eocen im südwestlichen Theile der Insel, z. B. in dem Becken von Gonnesa östlich von Iglesias, wo Mergel, Sand und Braunkohlen in Bänken bis 1 Meter Mächtigkeit vorkommen, welche als Brennmaterial für die Dampfmaschinen in der Umgebung dienen. Dagegen erfüllt das obere Tertiär in der Westhälfte zwei grössere Becken, eins im Norden um Sassari und eins im Süden zwischen Oristano, Isili, Mandas und Cagliari, d. h. die fruchtbare Region von Trexenta. Auch die die Hauptstadt umgebenden Höhen gehören ihm an. Es setzt sich aus mächtigen Schichten von Quarzsand, Mergel, Thon und weissem Kalk zusammen, welcher letzterer als vortrefflicher Baustein dient. Es enthält eine reiche miocene und pliocene Meeresfauna. Die jüngsten Bildungen werden von Bänken von Sandagglomeraten gebildet, in denen zahlreiche Reste noch vorhandener Seeconchylien vorkommen und erheben sich im Mittel 10 M. über den Meeresspiegel.

Unter den krystallinischen Gesteinen steht, wie schon bemerkt, der Granit obenan, der öfter porphyrartig ist oder durch Hornblendegehalt in Syenit übergeht. Im Centrum der Insel zwischen dem Fiumendosa und Tortoli ist er von ansehnlichen Massen von Felsitporphyr durchbrochen, sowie von Dioriten, welche in nordsüdlicher Richtung jene beiden Gesteine, sowie die silurischen Schichten durchsetzen. Diese Durchbrüche scheinen die Spalten verursacht zu haben, welche in Folge späterer Erfüllung mit Quarz und mit Erzen die Grundlage der Mineralindustrie Sardiniens geworden sind. Diese Vorgänge dürften sich auf die vorjurassische Periode beschränkt haben, da die erzführenden Gänge nur im Granit und Silur aufsetzen. Die Erze sind silberhaltiger Bleiglanz, Zinkblende, Kupfer- und Schwefelkies, denen sich in den oberen Teufen Weissbleierz, Vitriolbleierz, Zinkspath und Kieselzinkerz anreihen. Weit sparsamer finden sich Antimonglanz, Fahlerz, Nickel- und Kobalterze u. a. — Häufig treten, entweder in Verbindung

mit diesen Gängen oder nicht, mächtige Eisensteinlager auf, Rotheisenstein oder Magneteisen führend und von Granit- und Epidotgängen begleitet.

Der Tertiärzeit gehören die Trachytbildungen der Insel an, welche im Gebiet des Eozen sich ausbreiten und auch im Westen eine den Granit begleitende Zone bilden. Das Capo Altano, die beiden Inseln S. Pietro und Sant' Antioco, die Umgegend von Oristano, von Sassari und die Nordküste zeigen den Trachyt, der meist auf Trachyttuff ruht und Ebenen, Terrassen und Säulenbildungen aufweist. Perlstein und Obsidian treten hier und da, und in den Tuffen Schnüre von Chalcedon und von Manganerzen auf. Von jüngerem Alter sind Hornblendetrachyte (Amphibolandesit?), begleitet von Bimsteinen und Conglomeraten, dehnen sich aber nicht in horizontaler Richtung aus, sondern bilden Mauern und Kuppen, wie z. B. bei den Kastellen von Acquafredda und Gioiosa Guardia bei Villa Massargia, in den Hügeln von Siliqua zwischen Decimo und Iglesias u. s. w. Basaltgesteine haben sich in reichem Maasse über weite Flächen ergossen, insbesondere an der Westseite von Oristano bis hinauf nach dem Campo di Ozieri. Aber auch auf der Ostseite kommen sie in der Monti di Orosei vor und steigen im M. Ferru bis 1000 M. auf. Seltsam contrastiren die in die schwarzen basaltbedeckten Plateaus eingeschnittenen Thäler mit ihren hellen Tertiärmassen. Die eruptive Thätigkeit hat sich aber auch nach der Erhebung der Insel noch kund gegeben, und so finden wir erloschene Vulcane mit ihren Producten, Schlacken, Lapilli und Augitlaven, westlich von Ozieri, wo sich eine Kegelreihe ähnlich der der Auvergne aufbaut. Aus ihren porösen Laven verfertigt man die kleinen Mühlsteine, aber sie geben auch das Material zu jenen cyclopischen Kegelbauten, den *nuraghi*, ab, die in letzter Zeit die Archäologen lebhaft beschäftigt haben.

Als Gegenstand industrieller Verwerthung sind die Salzsümpfe zu erwähnen, die binnenländischen und die des Meeres. Die ersteren finden sich im südlichen Theil, ziemlich erhaben über dem Seespiegel, wie z. B. die von Sanluri, Serrenti, S. Gavino, Mara und Simbiritzi. Es sind geschlossene Becken, welche bei partiellem Austrocknen im Sommer eine Salzschicht am Boden absetzen. Die littoralen Salzbecken sind ursprünglich Meeresbuchten, die später durch Versanden abgeschnitten wurden. Sie stehen durch natürliche oder künstliche Canäle mit dem Meere in Verbindung und dienen zur Seesalzgewinnung, namentlich bei Cagliari und Oristano.

III. Classification der Erzlagerstätten.

Die silurischen Schichten, als der Sitz der Erzlagerstätten, vertheilen sich auf der Insel in fünf gesonderte Districte, in welchen Thonschiefer mit Grauwacken mit oder ohne Begleitung von Kalken auftreten. In dem Gebiet von Iglesias, dem Centrum der Erzgewinnung, und namentlich in dessen südlichem Theil, bei Flumini maggiore, erreicht die Kalkbildung eine ausserordentliche Ausdehnung, so dass die Schiefer lediglich in den Thaleinschnitten zu Tage treten.

Die eigentlichen Erzgänge schneiden die Schichten des Schiefers und des Kalks; die Gangmassen, welche den Bleiglanz begleiten, bestehen aus Quarz, Schwerspath, Flussspath, Spatheisenstein und Thon. Diejenigen Gänge, welche lediglich im Kalk aufsetzen, sind vorzugsweise in früheren Zeiten abgebaut worden; sie unterscheiden sich dadurch, dass körniger und krystallisirter Quarz nebst Kalkspath und Thon die Gangarten bilden. Aber weder Flussspath noch Schwerspath finden sich, und die Erzführung beschränkt sich auf Bleiglanz, der manchmal im Quarz fein eingesprengt ist. Die Erzlager, welche parallel den Bänken oder Schichten auftreten, haben sich im Kalk ungemein reich entwickelt und führen einen grossen Reichthum von Blei- und Zinkerzen, d. h. von Bleiglanz und seinen Secundärbildungen und von Zinkspath, Willemit und Kieselzinkerz. Thon, Kalk, Brauneisenstein und Quarz sind ihre Begleiter. Bald ist der Bleiglanz von Galmei ganz getrennt, bald sind beide gemengt, und ersterer grossentheils in Weissbleierz verwandelt, bald treten die Zinkerze allein auf.

Der Ingenieur Ferrua, welcher dem Grubenbau der Insel vorsteht, classificirt die Erzlagerstätten folgendermaassen:

A. Gänge. a) mit Quarz; b) mit Quarz und Schwerspath; c) mit Flussspath, bisweilen auch Quarz, oder Quarz, Spatheisenstein und Schwefelkies; d) mit Quarz und Fahlerz; e) mit Quarz und Kalkspath.

B. Lager. f) Bleiglanz und Blende mit Hornblende, Quarz und Brauneisenstein; g) Bleiglanz mit Weissbleierz und Galmei mit Thon, dolomitischem Kalk, Quarz und Brauneisenstein; h) Lager von Rotheisenstein; i) Lager von Magneteisenstein; k) Bleiglanz mit Schwerspath; l) Kupferkies mit Quarz und Steatit, bisweilen mit Blende und Bleiglanz; m) Bleiglanz und Kupferkies mit Arsenikkies; n) Antimonglanz; o) Manganerze auf Spalten im Trachyt und tertiären Kalkstein.

Was den Silbergehalt des Bleiglanzes betrifft, so ist im Allgemeinen der auf Lagern vorkommende ärmer. Im District von Iglesias enthält er 0,24 bis 0,50 Tausendtheile Silber. Dagegen führt der Bleiglanz der Gänge wenigstens 0,6 bis 0,7, grossentheils aber 1 bis 2,4 Tausendtheile Silber, ja es finden sich unter den von den Alten ausgebeuteten Erzen solche, in denen der Silbergehalt auf 9,6 Tausendtheile steigt. Der Bleiglanz von Is Fossas der Grube S. Giorgio hält constant 11,2 Tausendtheile Silber, und auch der Gang von Monte Narba bei Sarrabus liefert sehr reichen Bleiglanz und selten fadenförmiges gediegenes Silber.

Der Gang von Montevecchio. Als ein Beispiel jener Gänge, welche neben dem Bleiglanz Zinkblende, Quarz und Spatheisenstein führen, mag der grosse Gang von Montevecchio dienen, welcher in dem nordwestlichen Theil des Grubendistricts von Iglesias aufsetzt, und durch seine Ausdehnung und Mächtigkeit, seine Verzweigungen und seinen Erzreichthum einer der interessantesten ist. Das Erzfeld ist unter drei Concessionen getheilt, nämlich die Gesellschaft von Montevecchio, die Concession Ingurtosu und die von Gennamari.

Der dem Werke beigefügte Atlas giebt in den Tafeln D und E den Grundriss und das Profil der 1869 in Betrieb stehenden Arbeiten.

Der Gang erstreckt sich in seiner Krümmung von etwa 8 Kilometern im silurischen Schiefer, welcher unmittelbar auf Granit ruht, der auf dem nahen Plateau von Arbas zu Tage tritt. Er folgt ziemlich genau der Contactlinie beider Gesteine mit einem geringen Fallen nach N.-NO. An einzelnen Stellen wird er in senkrechter Richtung von anderen Gängen gekreuzt, welche von jenem Plateau auszugehen scheinen und in der That beide Gesteine durchsetzen.

In seinem grösseren Theile erscheint er gleich einer 80 bis 100 M. mächtigen Quarzmasse, welche fast überall deutlich aus drei Parallelzügen besteht, und die als *filone principale* (Hauptgang), *filone secondario* (Nebengang) und *filoncello* unterschieden werden. Jenseits der Ingurtosu lässt sich ihr Streichen schwer verfolgen, weil sie von dem Gang von Pitzinuri getroffen werden, der sie nach N. verwarf, an mehreren Stellen zerriss und ein unregelmässiges Streichen zur Folge hatte.

In der Concession von Montevecchio hat der Gang ein nördliches Fallen von 70 bis 80 Grad. Dies ist der bei weitem wichtigste Theil, und namentlich gilt dies von dem Hauptgang selbst. Weisser dichter Quarz bildet die hauptsächlichste Gangart, besonders in der tauben Zone, während mit dem Erscheinen von Bleiglanz auch Blende, Spatheisenstein, Schwefelkies, Kupferkies und Schwerspath sich einfinden. Der Bleiglanz selbst bildet gewöhnlich ziemlich reiche Adern von einigen Centimetern bis zu mehreren Metern Mächtigkeit, während ihre Ausdehnung in horizontaler Richtung bis auf 100 Meter anwachsen kann. Der Silbergehalt variirt von 1,4 bis 2,7 T. Th. in dem geförderten Erz, welches 78 bis 81 pCt. Blei liefert, die einem Gehalt an reinem Bleiglanz von 90 bis 93,5 pCt. entsprechen würden.

Der Gang von Montevecchio ist im Alterthum nicht abgebaut worden. Seine Ausbeutung begann eigentlich erst nach 1848 durch eine in Genua gegründete Gesellschaft mit einem Betriebscapital von 600000 Lire, welches in 1200 Actien getheilt wurde und drei Concessionen erlangte, in Folge deren sie den Gang auf 6 Kilometer Länge und einem Flächenraum von 1200 Hectaren abbaut. Der Grundriss und das Profil ergeben die heutige Ausdehnung der Grubenarbeiten, unter denen die Strecken allein eine Länge von 9000 M. haben, während die der Schächte etwa 1000 M. beträgt.

Bei der grossen Reinheit des Erzes bedarf es höchstens einer Handscheidung oder eines einfachen Pochens und Waschens, so dass der Bleigehalt 70 bis 75 pCt. erreicht, zu welchem Zweck zwei Anlagen

1853 und 1869 gemacht sind. Zwei Dampfmaschinen, von 24 und 30 Pferdekraft, sind für die Aufbereitung eines Theils der Erze in Thätigkeit.

Obwohl bis jetzt eigentlich erst ein Drittel des Gebiets der drei Concessionen der Gesellschaft Montevecchio in lebhaften Betrieb genommen ist, für die Zukunft wohl eine bedeutende Vermehrung der Arbeiten sich erwarten lässt, so waren in letzter Zeit doch schon im Durchschnitt 1000 Arbeiter hier beschäftigt, welche grösstentheils der Umgegend angehören.

Die Erze gehen auf der Strasse Guspini-Villacidro-Decimo nach Cagliari; der Transport erfolgt in Säcken zu 50 Kilogramm. Allein dieser Transport hat zur Folge, dass die Gesellschaft von Montevecchio gegen die von Iglesias sehr im Nachtheil ist, so dass man sehnlichst die Vollendung der Eisenbahn von Cagliari nach Oristano erwartet, welche dann einen Zweig nach S. Gavino entsenden wird.

Die Concession Ingurtosu, westlich an die vorhergehende stossend, gehört nebst der von Gennamari gleichsam einer Gesellschaft. Dieser Grubenbezirk war längst aufgelassen, bis er 1853 durch den Genueser Marco Calvo wieder in Angriff genommen und mittelst einer französischen Gesellschaft ausgebeutet wurde, welche ein Capital von 1 Mill. 600000 Lire für diesen Zweck aufbrachte.

Der Gang ist im Bereich der Ingurtosu minder reich und mächtig, als in dem anstossenden von Montevecchio, indessen sind die Bleiglanzmassen regelmässiger, ihr Abbau ist leichter, ihr Silbergehalt steigt jedoch nicht über 0,5 T. Th. bei einem Bleigehalt von 70 bis 75 pCt. Die Gesammtlänge der Strecken betrug zu Ende 1869 5500 Meter, und die grösste Tiefe der Baue von Tage ab etwa 160 Meter. Auch hier werden die nach erfolgter Handscheidung gewonnenen ärmeren Erze in zwei Pochwerken aufbereitet. Die Förderung betrug in den letzten Jahren 20000 bis 25000 Ctr. Bleiglanz, und die Arbeiterzahl 1869 440 Personen. Die Erze werden nach Piscinnas an die nahe Küste transportirt; die dazu bestimmten Ochsenkarren laden 600 bis 800 Kilo. Barken führen die Ladungen dann nach Carloforte hinüber, wo sie auf die Schiffe übergeben.

Unter den Ingenieuren, welche sich um diesen Grubendistrict Verdienste erworben haben, finden wir auch die deutschen Namen Bornemann[1]) und Hofmann. Der Betrieb wird jedoch hier wie anderwärts in nächster Zukunft sich wesentlich ändern, da die Baue jetzt bis auf die Sohle der Thäler niedergebracht sind, und die erforderlichen Tiefbaue auch die Anlage von Wasserhaltungsmaschinen erfordern werden.

Die im Kalkstein auftretenden Erzlager der Insel Sardinien sind, dem früher Angeführten zufolge, durch Blei und Zink charakterisirt, und zwar führen sie entweder die Metalle in Form von Schwefelverbindungen, d. h. Bleiglanz und Blende, oder — und dies ist dann der Fall, wenn die Kalkbänke eine grössere Mächtigkeit besitzen — Bleiglanz, Weissbleierz und Galmei. Beide Arten sind von sehr ungleicher technischer Bedeutung: die ersten haben bisher stets Verluste an Betriebscapital nach sich gezogen; die letzteren dagegen werden mit Gewinn abgebaut. Diese Bleiglanz- und Galmeilager zerfallen gleichsam in drei Klassen, je nachdem das Blei oder das Zink auf ihnen vorherrscht oder beide gleichmässig auftreten.

Die Gruben von Monteponi. Sie mögen als Beispiel für alle übrigen dienen, insofern sie die grössten und wichtigsten und zugleich die einzigen sind, welche bereits vor 1848 bearbeitet wurden.

Das Bleiglanzlager setzt bei Iglesias in einem abgerundeten 350 M. hohen Kalkberge auf, der schon in alten Zeiten auf seinem Gipfel von zahlreichen offenen Bauen bedeckt worden ist. Das Streichen der Kalkbänke ist NNO, ihr Fallen ein östliches. Der Durchschnitt auf Tafel IV Fig. 1 erläutert das lagerartige Vorkommen des Bleierzes. In einer fast südlichen Richtung dehnt sich das Lager etwa 100 Meter aus und wird darüber hinaus erzleer. Innerhalb dieses Raumes ist der Bleiglanz nicht gleichmässig vertheilt, sondern bildet einzelne Anschwellungen (*colonne*), welche taube Mittel zwischen sich haben und aus reinem Bleiglanz (82 pCt. Blei) bestehen, dessen Silbergehalt 0,26 T. Th. beträgt. Entweder berührt er den Kalk unmittelbar, oder es legt sich ein Band von Eisenoxyd oder Thon dazwischen. Im ersteren Falle ist er von ausgezeichneten Bleisulfat- und Carbonatcrystallen begleitet.

[1]) Dr. Bornemann in Eisenach.

Das der Gesellschaft zur Ausbeutung verliehene Erzfeld ist ein Quadrat von 2 Kilom. Seite oder 400 Hectaren Fläche. Aus den Tafeln B und C des Atlas ergiebt sich die Art und der Umfang der Baue, welche heute eine Tiefe von 300 M. erreicht haben.

Im Jahre 1869 waren 18725 M. an Strecken vorhanden, von denen 13164 mit Schienen belegt waren.

Das geförderte Erz zerfällt in drei Klassen: die erste bildet fast reinen Bleiglanz (80 pCt. Blei); die zweite führt etwa 62 pCt. Blei; die dritte besteht aus armen Erzen mit 15 bis 20 pCt. Blei, welche auf der Hütte von Domus Novas mit alten Schlacken verschmolzen werden, und deren Menge etwa15000 Ctr. im Jahre beträgt.

Auch hier wird mit zunehmender Tiefe der Baue voraussichtlich die Bewältigung der Wasser ein Gegenstand ernster Erwägung sein.

Das Galmeilager. Nordwärts von dem Bleiglanzlager verliert der Kalkstein von seiner dichten festen Beschaffenheit, und hier beginnt das Vorkommen des Galmeis. So tritt er 200 M. nördlich vom Gipfel des Berges auf, dehnt sich in einzelnen gesonderten linsenförmigen Stöcken etwa 100 M. aus, und erreicht eine Mächtigkeit von 40 M. Er ist gleich dem Kalk vollkommen geschichtet.

Die Galmeilagerstätten Sardiniens sind erst seit wenigen Jahren (1867) Gegenstand der Ausbeutung geworden. Diejenige von Monteponi steht nur denen von Montefidano und Planu-Sartu an Ergiebigkeit nach, allein das Erz ist ärmer, als das des letzteren, insofern es nur 35 pCt. Zink enthält, ein Gehalt, der nach der Calcination sich auf 45 bis 47,5 pCt. erhöht, was in dem vorherrschenden Gehalt des Galmeis an Zinkspath seinen Grund hat.

Bis Ende 1869 beschränkten sich die Anlagen auf Tagebaue, seitdem aber ist man mit Strecken u. s. w. vorgegangen. Die Galmeiförderung war:

1867—1868 . . . . 157955 Ctr.,
1868—1869 . . . . 274750 -

Das Erz wird jetzt dicht bei der Grube in 8 Oefen gebrannt, deren jeder täglich 120 Ctr. aufnimmt. Dabei verliert es etwa $\frac{1}{3}$ am Gewicht. Nur etwa $\frac{1}{4}$ des angeführten Förderquantums wurde im rohen Zustande ausgeführt.

Der Gesellschaft von Monteponi verdankt ein Netz von Strassen und Schienensträngen und eine 8 Kilometer lange Wasserleitung ihr Dasein, wodurch Iglesias ein industrieller Mittelpunkt von grösster Bedeutung geworden ist,

Die Erzförderung der Gruben von Monteponi, gegenwärtig über 200000 Ctr. jährlich, wird mit Ausnahme gewisser ärmerer Erze, welche an die Hütte von Domus Novas gehen, ausgeführt, und zwar mittelst Karren an die Küste, nach Porto Scuso und Fontanamare, dann auf Barken zunächst nach Carloforte und von dort auf Schiffe gebracht. Für den Landtransport wird jetzt eine Eisenbahn von Gonnesa nach Porto Scuso (15 Kilom.) erbaut.

Lagerstätten anderer Metalle. In den letzten zwanzig Jahren hat es auf der Insel Sardinien nicht an Versuchen gefehlt, Eisen, Kupfer, Mangan, Antimon und Braunkohlen zu gewinnen, allein sie sind jetzt aus mancherlei Gründen sämmtlich aufgegeben.

Eisenerze sind ziemlich häufig, namentlich kommt Magneteisen im Granit und den silurischen Schiefern, und Rotheisenerz zwischen letzteren und dem Kalkstein vor. Mangel an Strassen und Brennmaterial verhindern die Ausbeutung solcher Lager, auch wenn sie reich und mächtig sind, wie das von S. Leone bei Cagliari, welches in der zweiten Hälfte 1869 aufgegeben wurde, weil das Erz hinsichtlich des Kostenpunktes mit den Eisensteinen von Elba und Algier nicht concurriren konnte.

Kupfererze. Kupferkies, begleitet von Schwefelkies, Magneteisen, Blende und Bleiglanz, ist gleichfalls nicht selten. Die Grube Talentino bei Tertenia baute auf einem Gang im Thonschiefer und förderte 1853—1857 5000 Ctr. Kupfererz, kam aber dann zum Erliegen.

Antimonglanz wird in der östlichen Hälfte des Innern der Insel bei S. Basilio, Ballau und Villasalto gefunden und ist aus der Grube Su Suergin bis 1858 exportirt worden.

Manganerze kommen im älteren Trachyt in der Westhälfte Sardiniens bei Capo rosso (Insel Carloforte), Sas Covas in der Nähe von Bosa und bei Padria zunächst Alghero vor.

Braunkohlen enthält das Tertiärbecken von Gonnesa, südwestlich von Iglesias, allein nur bei Fontanamare werden die etwa 1 M. mächtigen Flötze dauernd abgebaut. Aus vergleichenden Versuchen ergab sich, dass die Heizkraft dieser Kohle sich zu der von englischer Steinkohle = 1 : 1,7 verhält.

IV. Hüttenwerke.

In Bezug auf die Zinkerze (Galmei) sind bisher noch keine Versuche der Verhüttung auf der Insel gemacht worden, weil man sich auf die Unsicherheit der industriellen Zukunft ihrer Lagerstätten, auf den grossen Brennstoffverbrauch und den Mangel erfahrener Hüttenleute beruft.

Anders verhält es sich mit den Bleierzen. Die in den letzten Jahren anlangenden Schiffe, welche Galmei nach Belgien und England führen, bringen Steinkohlen mit, und es wäre wohl die Frage, ob dieselben nicht billig genug wären, um eine inländische Verhüttung zu ermöglichen, wie eine solche zu Pertusola im Golf von Spezia für die sardinischen Erze seit Jahren besteht.

Allein in der ersten Zeit (seit 1850) fehlten eine sichere und dauernde, hinreichend grosse Erzförderung und die Capitalien für die Anlage und den Betrieb grösserer Hütten, und später hat man auf längere Zeit die Contracte abgeschlossen, wonach das Erz nach Marseille, Belgien, England und der Rheinprovinz geliefert wird.

Dennoch sind sechs Hüttenanlagen auf der Insel nicht ohne Bedeutung. Die Hütte von Masua, seit 1862 bestehend, verschmilzt Erze, welche das Blei grossentheils in oxydirter Form, und überhaupt 32 pCt. Blei und 10 bis 12 pCt. Zink enthalten. Sie werden in runden Schachtöfen, deren Schmelzraum jetzt aus Gusseisen besteht, welches aussen mit einer Wasserkühlung versehen ist, mit 50 pCt. Schlacken beschickt und mit $\frac{1}{7}$ englischem Koks verschmolzen. Den Wind liefert ein durch eine Dampfmaschine bewegter Ventilator und die Campagne dauert vom December bis zum Juli. Zwei Oefen verschmelzen in 24 Stunden 18 Tonnen Erz und produciren in drei Abstichen 3750 Kilo Blei, welches 0,9 bis 1,1 T. Th. Silber enthält. In den Flugstaubkammern sammeln sich zinkoxydreiche Massen mit 33 pCt. Blei, welche in einem Flammofen zum Sintern gebracht und dann für sich über einen Schachtofen verschmolzen werden. Das hieraus resultirende Blei enthält 0,35 bis 0,55 T. Th. Silber.

Die Hütte von Fontanamare verschmilzt in ähnlicher Art die armen Erze von Nebida.

Das Werk von Domus Novas bei Iglesias ist zur Verhüttung der reichen Schlacken bestimmt, welche aus alten Zeiten in grossen Massen hier aufgehäuft lagen und 10 bis 14 pCt. Blei enthielten. Sie waren leicht schmelzbar und das aus ihnen reducirte Blei führte 0,6 bis 1,1 T. Th. Silber. Seit 1858 wurden sie in Schachtöfen mit Koks oder Holzkohlen verhüttet; man fügte ihnen zugleich ärmere aufbereitete Erze von Monteponi bei und benutzte später Flammöfen zum Sintern der Masse. Jetzt sind jene Schlacken aufgearbeitet und der Betrieb der Hütte scheint sich auf die genannten Erze zu beschränken.

Zu demselben Zweck wurden die Hütten von Fluminimaggiore und von Villacidro erbaut.

V. Statistik der sardinischen Erzförderung in dem Jahre 1868—1869.

A. Bleierze (Bleiglanz und Bleisteine).

		Werth.[1]
Monteponi	104291 Ctr.	2,322546 Lire.
S. Giovanni di Gonnosa	14153 -	291063 -
Masua	30335 -	619822 -
S. Giovannino	12396 -	243738 -

[1]) Am Einschiffungsorte.

		Werth.
Monti Uda	5461 Ctr.	101686 Lire.
Montevecchio	58452 -	2,476484 -
Ingurtosu	20320 -	456915 -
Guzzurra-Suergiolu (Lula)	28770 -	575400 -
Crabulazzu (Arbus)	9000 -	238857 -
Reigraxius (Domus Novas)	6400 -	136400 -
Canal, Grande-Domestica (Iglesias)	2982 -	35788 -
Palmari (Iglesias)	160 -	2000 -
Verschiedene Versuche	1500 -	15000 -
	294120 Ctr.	7,515699 Lire.

B. Galmei.

Malfidano (Iglesias)	115157 Ctr.	533474 Lire.
Pranu Sortu -	176515 -	1,941665 -
Monte Agruxau -	77012 -	539084 -
Ennamurta -	77470 -	503555 -
Monte Cani -	23949 -	215546 -
Su Consusu di Marganai (Domus Nov.)	22000 -	112000 -
Cungiaus (Iglesias)	14322 -	60152 -
Pola is luas -	10000 -	70000 -
Campu Pisanu -	7392 -	50262 -
Fossa Muccini -	6000 -	44400 -
Gutturu-Palla-Pubasine (Fluminimagg.)	4300 -	30100 -
Ghirisonis (Iglesias)	4186 -	18837 -
Monteponi	184960 -	1,109762 -
Masua	8410 -	44778 -
Monti Uda	4400 -	30800 -
Nebida (Iglesias)	20000 -	150000 -
S. Giorgio -	23006 -	128837 -
Barasciutta (Domus Novas)	3200 -	18560 -
	782279 Ctr.	5,601812 Lire.

C. Bleiglanz und Blende.

Argentiera (Sassari)	19818 Ctr.	120265 Lire.

VI. Allgemeine Verhältnisse der sardinischen Mineralproduction.

Wie bekannt, wird der bei weitem grösste Theil der Blei- und Zinkerze der Insel nach verschiedenen Ländern des Continents und nach England ausgeführt, weil zur Zeit insbesondere der Mangel an Brennmaterial ihre Verhüttung an Ort und Stelle nicht erlaubt. Der officielle Bericht lässt sich über die Bedingungen und die dermalige Lage dieser Erztransporte des Näheren aus, und wir entnehmen ihm einige der wichtigsten Data.

Zinkerze. Die bisher allein mögliche Art ihrer Reduction bedingt die Herstellung besonderer Destillationsapparate und einen bedeutenden Aufwand an Brennstoff. Demzufolge ist selbst bei guten Zinkpreisen der Werth des sardinischen Galmeis verhältnissmässig gering. Derselbe wird, wie früher bemerkt, im calcinirten Zustande ausgeführt. Auf dem Londoner Markt kostete das Zink von 1870 500 Lire die Tonne, sank aber in der zweiten Hälfte des Jahres auf 420 und war im Februar 1871 erst wieder auf 440 gestiegen. Unter solchen Verhältnissen stellt sich der Werth einer Tonne calcinirten Galmeis in Lire, je nach seinem Gehalt und dem schwankenden Metallpreise, an Bord folgendermaassen heraus:

Zinkpreis in London.	Procentischer Zinkgehalt des Galmeis. 30	35	40	45	50	55	60
420	—	12,46	28,08	43,71	59,35	74,96	90,58
440	1,11	17,48	33,85	50,22	66,65	82,95	99,32
460	5,39	22,50	39,61	56,73	73,84	90,95	108,06
480	9,67	27,53	45,58	63,24	81,09	98,95	116,80
500	13,95	32,55	51,15	69,75	88,35	106,95	125,65

Um von den Transportkosten des Erzes bis an Bord eine Vorstellung zu geben, mag es genügen, ein Beispiel anzuführen. Die der Gesellschaft Malfidano gehörigen Gruben liegen in der Nähe der Küste, und dennoch betragen die Kosten für eine Tonne Erz

von der Grube bis zur Küste	4,5 Lire,
von der Küste bis an Bord	10,1 -
in Summa	14,6 Lire,

d. h. mehr als der Werth von 30procentigem Galmei bei den höchsten Zinkpreisen.

Auf der Grube selbst belaufen sich die Kosten der Förderung auf 9,33 und die des Brennens auf 9,5 Lire, so dass die Tonne Erz an Bord der Schiffe auf 33,19 Lire zu stehen kommt. Schlägt man dazu die Generalkosten, etwa 4 Lire pro Tonne, so ergeben sich 37,19 Lire. Für andere minder begünstigte Gruben stellen sich die Kosten natürlich noch höher heraus. Es muss daher das Streben der sardinischen Grubenbesitzer zunächst dahin gerichtet sein, die Communicationsmittel möglichst zu verbessern.

Bleierze. Bei ihnen liegen die Verhältnisse minder ungünstig, schon wegen des höheren Werthes der aus ihnen darstellbaren Metalle. Als der sardinische Bleibergbau seinen Aufschwung nahm, kostete die Tonne Blei etwa 500 Lire, ging dann aber herunter bis auf 440 oder 450 Lire. Ist dieser Preis auch nicht sehr verschieden von dem des Zinks, so haben doch die Bleierze, in Anbetracht ihres höheren Metallgehalts und der Art der Verhüttung, einen höheren Werth, so dass die Transportkosten bei ihnen nicht ganz so schwer ins Gewicht fallen, wie beim Galmei.

Bei der Preisbestimmung der Bleierze (80 bis 60 pCt. Blei in den exportirten) wird der Marktpreis des Metalls in Marseille gewöhnlich zum Grunde gelegt. Ihr Silbergehalt, durch die docimastische Probe ermittelt, wird überdies mit 21 Centesimi pro Gramm bezahlt.

Ferner berechnet man den Bleiverlust beim Verschmelzen auf 7 bis 9 pCt., die Schmelzkosten auf 60 bis 70 Lire pro Tonne und die Kosten der Entsilberung des Bleies auf 60 Lire pro Tonne desselben. Auf diese Art haben die ausländischen Werke einen erheblichen Gewinn, und nur in Folge ihres höheren Werthes können die Bleierze Sardiniens ausgebeutet werden.

Die Kosten einer Tonne Bleierz von Monteponi, an Bord gebracht, waren 1868:

Grubenbau	55,95 Lire,
Förderung	16,19 -
Scheidung und Aufbereitung . . .	11,40 -
Transport	22,76 -
Verwaltung	20,00 -
Diverse	6,03 -
in Summa	132,33 Lire.

Für Montevecchio waren sie (1868—1869) selbst 196,39 Lire, für Masua nur 106,36 Lire.

Hierzu werden in nächster Zukunft noch die bei vermehrter Tiefe der Gruben erforderlichen Kosten für die Wasserwältigung treten, so dass die Aussichten nicht gerade glänzend genannt werden dürfen.

Ein besonderes Capitel der Denkschrift beschäftigt sich mit diesen Aussichten in die Zukunft und untersucht die Mittel, welche zur Erhaltung und Hebung der Mineralindustrie der Insel ergriffen werden müssen. Die Art des Grubenbaues, die Verkehrsstrassen, die Colonisirung der Umgegend, die Anlage einer Bergschule in Cagliari und die Berggesetzgebung werden ausführlich in Betracht gezogen.

Die maschinelle Salztrocknung im Siedehause Itzenplitz auf der Königlichen Saline zu Schönebeck.

Von Herrn Besser in Schönebeck.

(Hierzu Tafel V und Tafel VI.)

Das Siedehaus Itzenplitz wurde im Jahre 1867 zur Vermehrung der Kochsalzfabrikation der Saline Schönebeck mit 4 neben einander liegenden Steinsalzsiedepfannen à 103 □Meter, also zusammen 412 □Meter Bodenfläche und der gleichmässig für diese Siedepfannen vertheilten Trockenfläche von 734 □Meter errichtet und kam Anfang December desselben Jahres in Betrieb. Im folgenden Jahre wurde es hauptsächlich zur Fabrikation von feinem Siedesalz benutzt; mit dem October 1868 aber schon mussten, der Nachfrage nach Grobsalz entsprechend, 2 Pfannen auf Grobsalzsiedung betrieben werden, und blieb diese Veränderung bis zum November 1870 bestehen, in welcher Zeit das Siedehaus bereits die gegenwörtige Einrichtung der Hauptsache nach erhalten hatte.

Die Trockenfläche war in 8 einzelne Trockenpfannen getheilt und bestand, wie bei den übrigen Siedehäusern der Saline Schönebeck, aus neben einander gelegten, auf gemauerten Zungen ruhenden gusseisernen Platten von 13 Millimeter Stärke. Jede Trockenpfanne war durch hölzerne Borden eingefasst und an drei Seiten von Eisenbahnschienensträngen umgeben. Je zwei gehörten zu einer Siedepfanne und wurden durch die Abhitze derselben geheizt. Das aus den Siedepfannen gezogene Salz wurde alle Morgen, nachdem es durch durchschnittlich 12stündiges Lagern auf den Traufbühnen seinen Wassergehalt bis auf 10 bis 12 pCt. verloren hatte, in kleinen, ca. 10 Ctr. fassenden Eisenbahnwagen nach den Trockenpfannen gebracht, daselbst möglichst gleichmässig vertheilt, täglich zweimal gewendet und am andern Morgen mit einem durchschnittlichen Wassergehalt von 2 pCt. nach dem Magazin abgefahren. Der grosse Flächenraum, welcher bei dieser Trockenmethode zum Trocknen des Salzes nöthig war und im vorliegenden Falle an wirklich geheizter Fläche mehr als 1 □Meter, mit den zugehörigen Schienenwegen aber mehr als 1,75 □Meter pro Centner der täglichen Salzfabrikation betrug, ferner die dabei immerhin sehr ungleichmässige Trocknung des Salzes, die grosse Abhängigkeit von der Sorgfalt der dabei beschäftigten Arbeiter, die bei der grossen Ausbreitung des Salzes sehr leichte Verunreinigung desselben, und endlich die Nothwendigkeit, Grobsalzsiedepfannen zu beschaffen, wozu die Grundfläche sowohl, als die Abhitze von den Feinsalzsiedepfannen verwendet werden konnte, führten darauf hin, eine maschinelle continuirliche Salztrocknung einzurichten, welche auf geringer Grundfläche ein trockneres und staubfreieres Fabrikat erzielen sollte.

Unter verschiedenen Projecten entschied man sich für eine maschinelle Dampftrocknung, wie sie sich in ähnlicher Weise in der Provinz Sachsen bereits zur Trocknung von erdigen Braunkohlen behufs Pressung derselben bewährt hatte. Die Maschinenfabrik von Sievers & Comp. in Kalk bei Deutz wurde mit der Ausführung der Anlage betraut.

Die dabei gestellte Aufgabe, täglich ca. 700 Ctr. feinkörniges Siedesalz mit einem Wassergehalt von 10 bis 12 pCt. nach vorhergegangener mechanischer Zerkleinerung auf dem Dampftrockenapparat bei continuirlicher Bewegung desselben zu trocknen, auch das nasse Salz behufs Zuführung zu dem Apparate und das trockne Fabrikat zur Abführung nach dem Salzmagazine vermittelst eines maschinellen Aufzugs in 8 bis 10 Ctr. fassenden Wagen auf 6 resp. 3 Meter Höhe zu heben, wurde in nachstehend beschriebener und auf Tafel V im Zusammenhange mit der gesammten Siedeanlage, specieller auf Tafel VI Fig. 1 bis 3 dargestellter Weise gelöst.

Zur Dampferzeugung dienen 2 Röhrenkessel K und K^1, von welchen der letztere als Reservekessel 37, der andere 44 □Meter benutzte Feuerberührungsfläche hat. Beide sind mit ausziehbarem Röhrensystem versehen; ihre Feuerungen, bei dem ersten Treppenrost, dem zweiten Planrost, gehen nach Durchlaufen des Kessels unter die Trockenpfannen der Grobsalzsiedepfannen (s. Tafel V) und von da vereinigt mit den Siedepfannenfeueruugen nach beiden Schornsteinen des Siedehauses.

Der erzeugte Dampf von 4 Atmosphären Ueberdruck tritt durch das Dampfrohr B sowohl nach dem Trockenapparate als nach der Dampfmaschine D. Letztere ist eine Hochdruckmaschine mit stehendem Cylinder, hat einen Kolbendurchmesser von 190, eine Hubhöhe von 318 Millimeter und macht in der Minute ca. 80 Kolbenspiele. Sie betreibt mittelst Riementransmission die stehende Hauptwelle T des Trockenapparats, den Salzaufzug und die Wasserpumpe d, ausserdem die an ihrer Kurbelwelle hängende Kessel-Speisepumpe.

Die Kaltwasserpumpe d dient zur Hebung des nöthigen Wassers aus der ca. 80 Meter entfernten Elbe; sie macht pro Minute 40 Hübe und bringt bei dem Kolbendurchmesser von 78,5 Millimeter und der Hubhöhe von 157 Millimeter pro Minute 0,03 Cubikmeter nach dem Vorwärmer x. Diese Menge reicht nicht nur zur Versorgung des Kessels, sondern auch noch für die in der Nähe gelegene Ziegelei aus, welcher der Wasserbedarf in besonderer Leitung zugeführt wird. Aus dem Vorwärmer entnimmt die Kesselspeisepumpe bei ihrem Kolbendurchmesser von 55 Millimeter, ihrer Hubhöhe von 52,3 Millimeter und 80 Kolbenspielen pro Minute 0,01 Cubikmeter.

Als zweite Kesselspeisevorrichtung ist ein Injecteur angebracht, welcher sein Speisewasser aus dem Steigerohre der Kaltwasserpumpe erhält.

Der Trockenapparat besteht im Wesentlichen aus einer Zerkleinerungsmühle Z, zwei an der Welle T sitzenden gusseisernen Drehscheiben G^1 und G^2 und 7 Dampfscheiben S^1 bis S^7, welche auf 4 mit Consolen versehenen Trägersäulen P fest liegen. Die Säulen sind unten verankert und werden an ihrem oberen Ende durch ein gusseisernes Kreuz (Fig. 3) zusammengehalten. In der Mitte des Apparates bewegt sich die Hauptwelle T, welche an ihrem Kopfende den Zerkleinerungsapparat Z, sodann die obere Drehscheibe G^1, ferner den über die 7 festliegenden Dampfscheiben hinstreichenden Schaufelapparat, ferner die untere Drehscheibe G^2 und am Fussende das Schneckenrad R trägt. Letzteres wird durch die auf der Welle I sitzende Schnecke in eine 1 bis 1¼ malige Umdrehung pro Minute versetzt. Die Schneckenwelle I ist vermittelst Stufenscheiben durch Riemen mit den entsprechenden Stufenscheiben auf der Betriebswelle der Dampfmaschine verbunden.

Der Zerkleinerungsapparat Z besteht aus einem Holzconus mit 4 Brechzähnen, welcher von einem unten cylindrischen, oben quadratischen, aus runden, ca. 26 Millimeter von einander entfernten Holzstäben gebildeten, feststehenden Mantel umschlossen ist. Auf den Mantel ist der Holztrichter H aufgesetzt, durch welchen das nasse Salz zugeführt wird. Das Salz fällt durch die Lücken zwischen Conus und Mantel ein, wird durch die Brechzähne gegen den Mantel zerdrückt und geht theilweise durch die ein Sieb bildenden Mantelstäbe, theilweise durch den am unteren Ende des Conus zwischen ihm und dem Mantel befindlichen ca. 13 Millimeter breiten ringförmigen Zwischenraum auf die Mitte der darunter liegenden Drehscheibe G^1, welche als Vertheiler des Salzes dient. Hier wird das Salz von der Mitte aus durch die an dem darüber liegenden gusseisernen Kreuze befestigten Schaufeln zunächst nach dem Rande und von da durch die 4 gleichweit von einander entfernt stehenden Randstreicher auf die darunter liegende oberste Dampfscheibe S^1 in ziemlich gleichmässiger Weise abgestrichen. Zum Auffangen des Salzes ist die Dampfscheibe S^1, ebenso wie die Scheiben S^3, S^5 und S^7 mit conischem Blechborde versehen.

Die Dampfscheiben, sämmtlich von gleicher Construction aus Eisenblech, haben einen Durchmesser von 3,45 Meter, eine lichte Höhe von 52 Millimeter; sie bestehen aus zwei dicht an einander gelegten halben Scheiben. Die 9,8 Millimeter starken Bleche sind an den Rändern durch Quadrateisen von 52 Millimeter Stärke begrenzt und mit einander vernietet, ausserdem auf ihrer ganzen Fläche durch ungefähr 18,5 Centimeter von einander entfernte Stehbolzen gegen Durchbiegung nach aussen und innen verwahrt. Die Construction dieser Stehbolzen ist derartig, dass ein mit seinem Kopfe in die obere Blechplatte versenkter

Schraubenbolzen durch die untere Blechplatte hindurchgeht und gegen dieselbe verschraubt ist; um diesen Schraubenbolzen herum steht ein gegen die obere Platte stumpf gesetzter und in die untere Platte eingeschraubter Ringbolzen. Die Dichtung zwischen der Mutter des Schraubenbolzens und der unteren Blechplatte bestand ursprünglich aus einer Gummiplatte, welche zwischen Blechscheiben gelegt war; bei den meisten Bolzen ist jetzt statt des rasch verbrannten Gummi eine Blechscheibe eingelegt. Auch bei dieser Dichtung kommen besonders bei ganz schwachem Dampfdrucke noch Undichtigkeiten vor, und sollen die Bleiringe allmälig durch Stahlringe ersetzt werden. Sämmtliche Dampfscheiben sind auf den Druck von 6 Atmosphären probirt.

Zum Schutze gegen Rost sind sie, nachdem Versuche mit Wasserglas und Copallack ungünstig ausgefallen waren, gegenwärtig mit einem Anstriche von Bernsteinlack und theilweise noch mit einem Ueberzuge von Zinkblech versehen. Der Bernsteinlack scheint sich sehr gut zu bewähren; die Zinkblechüberzüge werden daher entfernt werden, da sie durch die Blechschaufeln und durch Rost sehr leiden und die Wärmetransmission hindern.

Die oberste Dampfscheibe erhält den von der Dampfmaschine abgehenden Dampf; derselbe wird durch die Röhren *E E* zugeführt und vermittelst der Röhren *F F* durch den Vorwärmer *X* hindurch ins Freie abgeleitet. Diese Einrichtung ist einmal zur besseren Ausnutzeng des Maschinendampfes, sodann aber auch zur allmäligen Anwärmung des Salzes getroffen. Die höchste auf dieser Scheibe beobachtete Temperatur betrug 90 Grad C.

Das Salz wird durch die Blechschaufeln, welche, wie bei allen mit Bord versehenen Scheiben, an zwei mit der Hauptwelle *T* fest verbundenen Armen *M* mit beweglichen Charnieren angebracht sind, nach der in der Mitte befindlichen ringförmigen Oeffnung von 785 Millimeter Durchmesser unter immerwährendem Wenden hingeführt und fällt durch diese Oeffnung auf die darunter liegende Dampfscheibe S^2, welche ebenso wie die Scheiben S^4 und S^6 am äusseren Rande nicht mit Bord versehen ist. Die Dampfscheibe S^2 erhält nebst den 5 darunter liegenden ihren Dampf direct aus dem Dampfkessel vermittelst der röhrenförmigen Trägersäule P^1. Von dieser führen nach den genannten Scheiben kleine 26 Millimeter weite Röhren, welche ca. 13 Millimeter über die untere Blechplatte der Scheiben hinausragen, um ein Zurückströmen des condensirten Wassers nach dieser Säule zu verhindern. Eben solche, nach der gegenüberliegenden Trägersäule P^2 führende Röhren dienen zur Ableitung des condensirten Wassers, welches in der Regel durch das Speiserohr *A* dem unter dem Niveau der untersten Dampfscheibe liegenden Dampfkessel direct zugeführt wird, ausnahmsweise auch durch den am unteren Ende der Säule P^2 befindlichen Hahn *Y* bei geschlossenem Speiseventil abgelassen werden kann.

Auf dieser, wie auf sämmtlichen übrigen Scheiben ohne Bord, wird das Salz durch 7 an den Armen *M M* hängende Schaufeln von der Mitte nach aussen gewendet und transportirt, es fällt an der ganzen Peripherie der Scheibe auf die darunter liegende, wieder mit Bord versehene dritte Dampfscheibe.

Auf diese Weise, abwechselnd auf den Dampfscheiben von aussen nach innen resp. von innen nach aussen geführt, wird das Salz durch die stete Berührung mit der heissen Dampfscheibe getrocknet und gelangt endlich auf die untere Drehscheibe G^2. Diese dient zur Abkühlung des Salzes, welches durch die an der darunter liegenden Dampfscheibe befestigten Abstreicher bei *O* (Fig. 2) in den darunter stehenden Wagen abgestrichen wird.

Die Zuführung des nassen Salzes zu dem Trichter des Zerkleinerungsapparates geschieht in 6¼ Meter Höhe vermittelst 8 bis 10 Ctr. fassender Eisenbahnwagen, welche durch den mechanischen Aufzug auf diese Höhe gehoben werden.

Das trockne Salz wird in ähnlichen Wagen auf demselben Aufzuge 3 Meter hoch gehoben und von da nach dem Magazine abgefahren. An diese mittlere Etage schliesst sich ein Gang um den Trockenapparat an, um zu den einzelnen Scheiben gelangen zu können.

Der mechanische Aufzug besteht aus einer Förderschale, welche gross genug, um den Wagen nebst Fördermann aufzunehmen, an zwei Drahtseilen aufgehängt ist. Die Drahtseile sind mit dem einen Ende unter der Förderschale in dem aus ⊔Eisen gebildeten Bügel *b* befestigt, laufen über die Rollen *r*,

auf welchen sie viermal umgeschlagen sind und tragen an ihrem anderen Ende die Gegengewichte *g* zur Abbalancirung der Nebenlast. Die Lehrsäulen *s* dienen zur Führung der Förderschale.

Die Bewegung des Aufzugs erfolgt durch die Horizontalwelle *l*, welche durch Riemen mit dem Schwungrade der Dampfmaschine verbunden ist. Durch die auf dieser Welle liegende Riemenscheibe *m* wird die Welle *p* in der obersten Etage mit den auf ihr liegenden 2 Losscheiben *t t* und der festen Scheibe t^1 in dem Falle in Umdrehung versetzt, dass der gerade oder der gekreuzte Riemen auf die feste Scheibe t^1 gestellt wird. Die Welle *p* trägt ferner die Rechtsschnecke *o* und die Linksschnecke o^1; in diese greifen die Schneckenräder *q* und q^1 ein, welche auf ihrer Axe die beiden Seiltrommeln *r* tragen.

Durch Heben oder Senken des Stangenparallelogramms *u* Seitens des Fördermannes, wird vermittelst der Horizontalaxe *v* das Winkelhebelsystem *w* und damit der Riemensteller *z* derartig horiontal bewegt, dass der gerade oder der gekreuzte Riemen auf die feste Scheibe t^1 oder beide auf die doppelt so breiten Scheiben *t* zu liegen kommen und hierdurch der Aufzug im ersteren Falle abwärts oder aufwärts geht, im zweiten Falle still steht. Der Stillstand wird durch die Förderschale selbst bei ihrer Ankunft an dem höchsten oder tiefsten Punkte durch Anstossen derselben an Stellringe hervorgerufen, welche an dem oberen und unteren Ende der Steuerstange *n* befestigt sind.

Auf diese Weise ist es möglich, die Förderschale an jedem beliebigen Punkte ihrer Laufbahn stille stellen, aufwärts oder abwärts gehen zu lassen, auch sie genau in die Ebene der Auschlussbahnen zum Aufbringen oder Abziehen der Wagen zu führen.

Das Princip des vorstehend beschriebenen Apparates beruht hiernach darauf, dass stark erwärmte Trockenflächen parallel übereinander gelegt sind und dass das zu trocknende Salz durch Maschinenkraft von einer Scheibe zur andern bewegt wird. Von dem Grade der Erwärmung der Scheiben, von der Anzahl derselben und von der Geschwindigkeit der Bewegung des Salzes wird des Trockenheitsgrad desselben abhängen.

Die Leistung der Dampftrockenanlage war in der kurzen Zeit, in welcher sie bis jetzt regelmässig betrieben wurde, folgende:

Es wurden durch den Trockenapparat in den ersten 6 Monaten des Jahres 1871 pro 24 Stunden Betriebszeit durchschnittlich 625 Ctr. trocknes Salz von 2 bis 2½ pCt. Wassergehalt erzielt, welches einem Quantum von 695 Ctrn. nassen Salzes entspricht, wenn die bei mehrfachen Versuchen gefundene Entwässerung das Salzes um ca. 10 pCt. (von ca. 12½ auf ca. 2½ pCt. Wasser) zu Grunde gelegt wird. Alle 15 bis 20 Minuten wird ein Wagen mit oben angegebenem Salzinhalt dem Aufzuge von den Traufbühnen des Siedehauses zugeführt, durch denselben gehoben und von dem den Wagen begleitenden Fördermann in den Trichter über dem Zerkleinerungsapparat abgestürzt. Das Salz wird in letzterem bis auf einzelne nussgrosse Stücke zerkleinert und durchläuft in ungefähr einer Stunde die Scheiben des Apparats. Es wird dabei von 30 bis 40 Grad C. auf 70 Grad und mehr erwärmt und kommt mit durchschnittlich 1 pCt. Wassergehalt in dem unter der unteren Drehscheibe stehenden Wagen an, um von da durch den Aufzug auf die 3 Meter hohe Etage gebracht und auf einer in dieser Höhe abgehenden Eisenbahu nach dem Salzmagazin transportirt zu werden. Es wurden mithin in 24 Stunden auf der 64 □Meter betragenden Transmissionsfläche des Apparats 3500 Kilogramm Wasser oder pro □Meter 54,7 Kilogramm verdampft.

Einige Versuche, die hierzu verbrauchte Dampfmenge durch Messung des aus dem Apparate abgehenden condensirten Wassers zu bestimmen, ergaben einen Aufwand von directem Dampf in Höhe von 326 Kilogramm pro Stunde. Da nach obiger Angabe pro Stunde $\frac{3500}{24}$ = 146 Kilogramm Wasser verdampft wurden, so ergibt dies, wenn der abgehende Maschinendampf nicht in Rechnung gezogen wird, einen Nutzeffect von nahezu 45 pCt., und unter Berücksichtigung der Wiederverwendung des 100 Grad C. heissen Wassers von 53 pCt.

Zur Erhöhung der Verdampfungsleistung war ursprünglich ein Holzmantel um den Apparat gelegt, welcher denselben dicht umschloss; er konnte nicht beibehalten werden, weil ein öfteres Auflockern des Salzes zur Verhütung des Aufbrennens, besonders auf den oberen Dampfscheiben, nöthig ist. Uebrigens wird die verlorene Wärme hauptsächlich in der kälteren Jahreszeit insofern noch benutzt, als sie das Siedehaus und durch das nach dem Magazine gebrachte Salz auch dieses durchwärmt. Der von der Dampf-

maschine abgehende Dampf erhitzt, nachdem er die oberste Scheibe des Apparats durchlaufen hat, das Speisewasser im Vorwärmer noch um 50 Grad C.

Das fertige Fabrikat entspricht bezüglich der Trockenheit, Reinheit und des weissen Aussehens allen Anforderungen, welche an dasselbe gestellt werden können; nur ist es durch die Zerkleinerung weit schwerer geworden, so dass dasselbe Gemäss von dem im Apparat getrockneten Salz gegen 25 pCt. an Gewicht mehr fasst, als von dem gewöhnlich auf Trockenpfannen getrockneten Salze und hat den ihm sonst eigenthümlichen Glanz eingebüsst, wohl hauptsächlich ebenfalls durch die theilweise Zerstörung des Krystalls in der Mühle.

Die Kosten der Trocknung auf diesem Apparate können nur mit dem Vorbehalt angegeben werden, dass sie auf den Erfahrungen einer 7- bis 8monatlichen Betriebszeit beruhen, in welcher noch manche Versuche und Abänderungen vorgenommen wurden.

Die Gesammtanlage kostete einschliesslich der durch dieselbe nothwendig hervorgerufenen Aenderungen in dem Siedehause und des Einbringens eines alten vorhandenen Röhrenkessels, dessen Werth nicht in Rechnung gezogen ist,

9102 Thlr. 27 Sgr. 2 Pf.

Dazu treten für einen neuen Röhrenkessel, dessen Kosten noch nicht vollständig liquidirt sind, rund 2000 Thlr., so dass die Anlagekosten in Summa

11102 Thlr. 27 Sgr. 2 Pf. betragen.

Betreffs der jährlichen Betriebs- und Unterhaltungskosten für die Trocknung von 200000 Ctr. Salz ist Folgendes zu bemerken:

Es werden zur Wartung des Kessels und der Maschinenanlage 3 Wärter beschäftigt, welche sich in $\frac{8}{3}$ Schichten ablösen; dieselben werden bei vorkommenden Pausen gleichzeitig zu den bei der Anlage nöthigen Reparaturen verwendet. Das Abbringen des nassen Salzes von den Traufbühnen in Eisenbahnwagen, das Zuführen desselben in die Nähe des Aufzugs wird von 2 Salzträgern besorgt, welche 12stündige Schichten verfahren. Drei weitere Salzträger fördern die Wagen mit nassem Salz nach dem Trichter des Trockenapparates und die Wagen mit trocknem Salz nach dem Magazin; ihre Arbeitszeit beträgt 8 Stunden täglich.

Der Aufwand an Brennmaterial betrug in den ersten 6 Monaten 1871 durchschnittlich 40,8 Tonnen = 89,68 Hectoliter Eggersdorfer Braunkohlen, oder pro 100 Ctr. getrocknetes Salz 6,5 Tonnen = 14,29 Hectoliter. Die Betriebszeit des Apparates wird zu 320 Tagen im Jahre angenommen, die übrige Zeit auf Kaltlager gerechnet,

Hiernach stellt sich der Aufwand:

a) an Löhnen	1810 Thlr.	— Sgr.	
b) an Brennmaterialien 13000 Tonnen = 28574 Hectoliter Eggersdorfer Braunkohlen à Tonne 5 Sgr.	2166 -	20 -	
c) Betriebs- und Unterhaltungsmaterialien einschliesslich Beleuchtung etc. .	723 -	10 -	
in Summa	4700 Thlr.	— Sgr.	
Hierzu 10 pCt. als Verzinsungs- und Amortisationsquote des Anlage-Capitals mit rund	1110 -	— -	
Hauptsumme	5810 Thlr.	— Sgr.	

oder pro Centner getrocknetes Salz 10,47 Pf.

Der Vergleich mit den Trocknungskosten bei den gewöhnlichen Trockenpfannen ist deshalb ein schwieriger, weil hierbei die Trockenpfannen von der Abhitze der Siedepfannen erwärmt werden, der Brennmaterialaufwand für das Trocknen daher nicht von demjenigen des Siedens zu trennen ist. Nur bei einem Siedehause der Saline Schönebeck geschieht die Trocknung des Salzes auf Trockenpfannen mit besonderer Feuerung und gehen daselbst durchschnittlich $4\frac{1}{2}$ Tonne = 9,9 Hectoliter Eggersdorfer Braunkohlen pro 100 Centner auf.

Legt man diesen Aufwand zu Grunde, so stellen sich bei dem bisherigen Trockenpfannenbetriebe die Kosten für 200000 Ctr. feines Salz wie folgt:

a) an Lohnen für 8 Salzträger à 204 Thlr. . . . . 1632 Thlr.
b) an Brennmaterialien 9000 Tonnen Braunkohlen à 5 Sgr. . . . . 1500 -
c) an Betriebs- und Unterhaltungsmaterialien, einschliesslich der Löhne für Unterhaltung etc. . . . . 108 -

in Summa 3240 Thlr.

Dazu an Verzinsungs- und Amortisationskosten des einschliesslich der Gebäudeanlage auf 14000 Thlr. zu schätzenden Anlagecapitals mit 8 pCt. . . . . . 1120 -

Hauptsumme 4630 Thlr.

oder pro Centner getrocknetes Salz 7,84 Pf., d. i. pro Centner zu Gunsten des maschinell getrockneten Salzes weniger 2,63 Pf.

Die Mehrkosten des mit Dampf getrockneten Salzes werden noch herabgezogen, wenn der auf den Trockenpfannen entstehende Salzverlust durch Trockenpfannenstein in Rechnung gezogen wird. Man kann denselben auf eine Quantität von 1000 Ctr. bei einer Production von 200000 Ctr. Salz schätzen, während bei der Dampftrocknung ein irgend erheblicher Verlust nicht stattfindet. Der Pfannenstein hat dem Siedesalz gegenüber einen Minderwerth von 10 Sgr. pro Centner, mithin erhöhen sich die Kosten der Pfannentrocknung um 0,6 Pf. pro Centner und bleibt die Differenz zu Gunsten derselben nur rund 2 Pf. pro Centner, wogegen ein trockneres, die Lagerung und den Transport besser aushaltendes und reineres Fabrikat durch die Dampftrocknung erzielt wird.

Zu bemerken ist ausserdem, dass die Anlagekosten für die neue Trocknungsmethode wegen der Neuheit der Sache ziemlich hoch ausgefallen sind, und dass dieselben bei künftigen Anlagen unter Benutzung der gemachten Erfahrungen sich billiger stellen werden.

Sobald die Aufstellung der Dampftrockenanlage vollendet war, wurde mit der anderweiten Verwerthung der von den Feinsalzsiedepfannen abgehenden Verbrennungsproducte und der überflüssig gewordenen Trockenfläche begonnen, und gewann das Siedehaus bis zum Frühjahr 1871 die gegenwärtige Gestaltung, wie sie im Grundriss auf Tafel V dargestellt ist.

An Stelle der Trockenpfannen wurden 4 Stück Grobsalzsiedepfannen eingebaut, welche, je 2 nebeneinander liegend, einen gemeinschaftlichen Broddenfang haben. Die Grösse jeder einzelnen ist 89 □Meter; neben jeder liegt eine Trockenpfanne von 33 □Meter zur Trocknung des gewonnenen Grobsalzes. Die Feuerwege passiren, wie aus der Zeichnung ersichtlich, hinter den 13,2 Meter langen, 7,9 Meter breiten Feinsalzsiedepfannen, zunächst in einmaliger Umbiegung, die 6,3 Meter breiten Grobsalzpfannen und gehen sodann durch die 2,4 Meter breite Trockenpfannen nach den 34,5 Meter hohen, 1,57 Meter weiten Schornsteinen, von denen jeder die Abzugsgase von 2 Feinsalzsiedepfannen und einem Dampfkessel aufnimmt.

Um die Grobsalzpfannen auch dann betreiben zu können, wenn die häufigen Reparaturen unterworfenen Feinsalzsiedepfannen kalt liegen, sind an der hinteren Seite des Siedehauses ebenfalls kleine Küchen mit Treppenrosten angebracht. Dieselben gestatten die besondere Heizung der Grobsalzpfannen, wenn die Feuerzüge der Vorderpfannen durch Schieber abgesperrt sind. Die Verbrennungsproducte gehen von diesen Rosten aus unter den oberen Feuerzügen der Grobsalzpfannen hindurch bis zu dem Eintrittspunkte der Vorderpfannenfeuerungen, steigen hier in die eigentliche Heerdsohle hoch und durchlaufen von hier aus den gewöhnlichen Feuerweg der Grobsalz- und Trockenpfannen nach dem Schornstein hin.

Die Leistung des gesammten Siedehauses ist durch Anlage der Grobsalzpfannen auf die Fabrikation von ungefähr 180000 Ctr. Feinsalz und 25000 Ctr. Grobsalz gestiegen, soweit sich dies nach der kurzen bisherigen Betriebsperiode beurtheilen lässt, ca. 20000 Ctr. mehr, als sich bei der Belegung des Siedehauses mit 16 Siedern in seiner früheren Betriebsweise erwarten liess. Der Aufwand von Eggersdorfer Braunkohlen für 100 Ctr. Salz belief sich in den 7 Betriebsmonaten 1871 auf 45,99 Tonnen = 101 Hectoliter, während derselbe in 1868 49,4 Tonnen = 108,6 Hectoliter betrug; auch hierin drückt sich der frühere Aufwand für die Salztrocknung aus.

Wenn hiernach dieser erste Versuch einer continuirlichen mechanischen Kochsalztrocknung auch noch einige Mängel zeigt, namentlich bezüglich des matten Aussehens des Fabrikats und der etwas grösseren Kosten, so ist damit doch insofern ein wesentlicher Fortschritt erzielt, als eine Concentrirung des Betriebes herbeigeführt ist, und das Fabrikat einen ausgezeichneten Trockenheitsgrad besitzt. Längere Vertrautheit mit der neuen Trocknungsmethode resp. dadurch angeregte Versuche werden wahrscheinlich die noch vorhandenen Mängel beseitigen lassen.

Ueber die Bestimmung des Kupfers und einiger anderer Metalle auf electrolytischem Wege.

Mitgetheilt von der Mansfeldschen Ober-Berg- und Hüttendirection in Eisleben.

Die Abhandlung: „Ueber die Bestimmung des Kupfergehalts aus Schiefern nach prämiirten Methoden", welche in der Zeitschrift für analytische Chemie 1869 Heft 1, ferner in der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem Preussischen Staate 17. Band (1869) S. 341 u. f., endlich in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung Aufnahme gefunden hat, lieferte die Beschreibung zweier Methoden, welche prämiirt wurden. Die eine, von Herrn Dr. Steinbeck, basirte auf Titrirung mit Cyankalium aus unter bestimmten Vorsichtsmaassregeln dargestellten Lösungen; die andere, vom Herrn C. Luckow vorgeschlagen, gipfelte in der Abscheidung des Kupfers als Metall durch den galvanischen Strom.

In den Schlussbemerkungen zu der angeführten Abhandlung wurde bereits angedeutet, dass die Kupferbestimmung auf dem Wege der Electrolyse grosse Vorzüge vor andern Bestimmungsmethoden haben möchte. Mehrere dieser Vortheile wurden namhaft gemacht, obgleich man sich damals sagen musste, dass manche Erscheinung noch nicht aufgeklärt, manche Störung zu beseitigen sei, und die bis dahin nur auf Bestimmung des Kupfergehalts aus Schiefern gerichtete Prüfung auf andere Substanzen mit grösserem oder geringerem Kupfergehalt und von verschiedener Zusammensetzung ausgedehnt werden müsse, wenn die Methode selbst nicht blos localen Werth haben sollte. Erwähnt wurde auch bereits, dass man gegründete Hoffnung habe, das electrolytische Verfahren auch für kupferreiche Substanzen anwenden zu können, dass aber die zu diesem Zwecke angestellten Versuche noch nicht gelungen seien. Die damals gesammelten Erfahrungen genügten noch nicht für Anwendung der Electrolyse auf alle im Mansfeldschen vorkommenden Proben, die Anwesenheit grösserer Mengen Eisen störte bedeutend, die Farbe des Kupferspiegels liess öfters eine gleichzeitige Abscheidung anderer Stoffe vermuthen, und diese Unsicherheiten waren nicht geeignet, das electrolytische Verfahren für die meisten kupferhaltigen Stoffe, am wenigsten für alle Vorkommnisse, zu empfehlen.

Diese Anschauungsweise hat sich im Laufe der Zeit wesentlich geändert. Durch unablässiges Studium, durch eine Reihe von Erfahrungen, oft durch einfache Handgriffe, im Allgemeinen durch leicht ausführbare Abänderungen in der Arbeitsweise ist es gelungen, dem Verfahren einen ansehnlichen Kreis zu eröffnen und dasselbe schon jetzt auf einen beachtenswerthen Grad von Vollkommenheit zu bringen. Ein Abschluss ist jedoch keineswegs erlangt, das Streben vielmehr gegenwärtig auf Vereinfachung der Batterien, auf billige, sichere Erzeugung des electrischen Stromes von andauernder, beliebig zu regulirender Stärke gerichtet. Man darf schon jetzt die Hoffnung als begründet bezeichnen, dass noch weit grössere Einfachheit Platz greift, ja dass das Verfahren zu Metallabscheidungen in grösserem Maassstabe führen wird.

Schon in den Anfangsmonaten des Jahres 1869 gelang die Kupferbestimmung aus Spursteinen mit ca. 65 pCt. Kupfer bei 3 bis 7 pCt. Eisengehalt durch zwei- bis dreimal so starken electrischen Strom, als für Schieferproben angewendet wurde, und unter Vergrösserung des Platincylinders für den Niederschlag.

Dagegen traten der Kupferbestimmung aus Rohsteinen mit 17 bis 24 pCt. Eisengehalt Schwierigkeiten dadurch entgegen, dass durch Einwirkung von Stickoxyd auf Eisenoxydul gleichzeitig mit der Kupferreduction an der negativen Electrode braunschwarze Färbungen der Metallsolution entstanden, welche mit fortschreitender Kupferausfällung zunahmen und stets ausserhalb des Platincylinders, wo die Einwirkung des Sauerstoffs gering war, sich zeigten, während innerhalb des Cylinders, wo Sauerstoff im Ueberfluss entwickelt wurde, keine solche Ausscheidungen sichtbar waren. Diese Beobachtung gab den Fingerzeig zur Abänderung der Platincylinder, an welchen sich das Kupfer ansetzt. Man construirte Platinkegel und richtete sein Augenmerk auf gleichmässige Vertheilung des am positiven Pole sich entwickelnden Sauerstoffs innerhalb und ausserhalb des Platinmantels. Wir werden unten hierauf zurückkommen. Schon im Sommer 1869 konnte die Verfügung getroffen werden, dass alle von Antimon und Arsenik ev. Wismuth freien Substanzen (diese Metalle schlagen sich auf dem Kupfer nieder und schwärzen dasselbe) im Laboratorium zu Eisleben durch das electrolytische Verfahren auf Kupfer zu probiren seien. Dass durch dasselbe scharfe Resultate erlangt werden, hatten umfängliche Prüfungen gegen die schwedische und Rose'sche Bestimmungsmethode ausreichend erwiesen. Letztere Methoden sind bereits verlassen.

Verfahren bei electrolytischer Bestimmung des Kupfers aus reichen Geschicken verschiedener Zusammensetzung und aus Schlacken.

Da die Electrolyse aus salpetersaurer Solution der Metalle stattfindet, so liegt es nahe, die Lösungen mit Salpetersäure zu bewirken. Dies kann jedoch nur bei metallischem Kupfer, reinen Kupferlegirungen und Oxyden (Kupferaschen) geschehen, und muss die nach bewirkter Lösung als Ueberschuss verbliebene freie Säure verdampft, resp. mit Ammoniak neutralisirt werden, damit das für den Erfolg der Electrolyse festzuhaltende Verhältniss von freier Salpetersäure (20 Vol. von 1,2 spec. Gewicht auf 200 Vol. Probeflüssigkeit) hergestellt werden kann.

Diejenigen Erze und Hüttenproducte, welche sich nicht vollständig in Salpetersäure lösen, müssen unter Mitanwendung kräftig wirkender Schwefelsäure behandelt werden. Dahin gehören die Verbindungen mit Schwefel (Spursteine, Rohsteine etc.). Der Sicherheit wegen und weil der in gelben Massen oder geschmolzenen Kugeln sich ausscheidende Schwefel nicht immer kupferfrei ausfällt, empfiehlt sich auch für solche durch Salpetersäure zersetzbare Verbindungen der sicherste Aufschliessungsmodus, Königswasser und Schwefelsäure. Auch kupferhaltige Röstproducte, Flugstaub, fremde Erze wird man in gleicher Weise zu behandeln haben.

Bekannt ist, dass die Masse in Porzellanschalen vorsichtig zur Trockne abgedampft, die überschüssige Schwefelsäure verjagt, resp. der ausgeschiedene Schwefel verbrannt und dann die erforderliche Menge Salpetersäure von bestimmter Stärke zur Lösung der Salzmasse im Sandbade zugesetzt werden muss Die an die Metalloxyde gebundene Schwefelsäure, welche durch das ausscheidende Kupfer frei wird, wirkt in keiner Weise störend; das Kupfer wird vielmehr mit schöner Farbe an der negativen Platinelectrode festhaftend, aus solchen Solutionen ausgeschieden.

Die Electrolyse der Rohsteine und anderer eisenreicher Körper, wie auch sehr kupferreicher Erze und Producte, führt zu sicheren Resultaten, wenn die Substanz in angedeuteter Weise vollständig gelöst und dann einem so starken galvanischen Strome ausgesetzt wird, dass das Kupfer fest am Platinblech haftet, sich nicht körnig ansetzt und dadurch leicht abfällt. Der Ausfällung muss je nach dem Kupfergehalte die nöthige Zeit gelassen werden. Sehr kupferreiche Substanzen fordern mehr als 12 Stunden zur Ausfällung; man verfährt sicher, wenn man die galvanischen Apparate etwa 18 Stunden wirken lässt, also täglich eine Probe mit jeder Batterie beendet.

Die Batterien selbst sind abweichend von den früher beschriebenen Meidinger'schen construirt, welche aus 3 Elementen bestehen und genügend starke Ströme für Schiefer-, Schlacken- und arme Erzproben liefern. Die Stromstärke darf und soll für solche Proben nur schwach sein; es genügen zur Bewältigung von 2 Proben mit jeder Batterie 24 Stunden, eine Probe wird am Tage, die andere während der Nacht fertig.

Die stärkeren Batterien für die Electrolyse kupferreicher Erze und Hüttenproducte bestehen aus 6 Elementen, welche nach der von Dr. Pinkus angegebenen Modification der Meidinger'schen Elemente construirt sind. Jedes Element präsentirt sich in einem 0,28 Meter hohen und 0,18 Meter weiten, starken Glascylinder, auf dessen Boden sich eine 0,001 Meter starke Kupferscheibe mit einem der lichten Weite des Cylinders entsprechenden Durchmesser befindet, welche mit einem angelötheten, senkrecht stehenden kupfernen Leitungsdraht versehen ist. Ungefähr in der Hälfte des Cylinders hängt an 3 eingegossenen Kupferdrähten eine etwa 0,02 Meter starke, in der Mitte mit einer ca. 0,04 Meter weiten Oeffnung versehene Zinkscheibe, deren Durchmesser um ein Geringes kleiner, als der des Glases ist. Einer der Aufhängedrähte dient zugleich als Poldraht. Damit der von der Kupferscheibe ausgehende Draht die Zinkscheibe nicht berührt, ist derselbe der Sicherheit wegen mit einer dünnen Glasröhre umgeben.

Von besonderer Wichtigkeit bei der Zusammensetzung der Elemente ist die senkrechte Entfernung der Kupferscheiben von den Zinkscheiben. Je weiter dieselben von einander abstehen, um so geringer ist die electrometrische Kraft jedes einzelnen Elements, und die Anzahl der zu einer Batterie zu formirenden Elemente muss grösser sein, um eine bestimmte Stromstärke zu erzeugen. So geben z. B. 4 Elemente, deren Kupfer- und Zinkscheiben nur 3 Zoll von einander entfernt sind, einen Strom von 100 bis 120 Cbk.-Centim. Knallgas in einer halben Stunde am Voltameter, wogegen 6 Elemente, deren Kupfer- und Zinkscheiben 6 Zoll von einander entfernt liegen, nur einen Strom von 80 bis 100 Cbk.-Centim. Knallgas in einer halben Stunde erzeugen.

Erstere Batterien mit 4 Elementen haben wenigstens eine Dauer von 5 Wochen bei einer zur Ausführung der Kupferproben genügenden Stromstärke und verdienen wegen geringeren Anlagecapitals und geringeren Platzbedarfs zur Aufstellung entschieden den Vorzug vor 6 Elementen mit 6 Zoll entfernt liegenden Scheiben, deren Dauer sich auf 6 bis 7 Wochen stellt, weil das Flüssigkeitsquantum zur Aufnahme des Zinkvitriols grösser ist, als bei sich näher liegenden Scheiben.

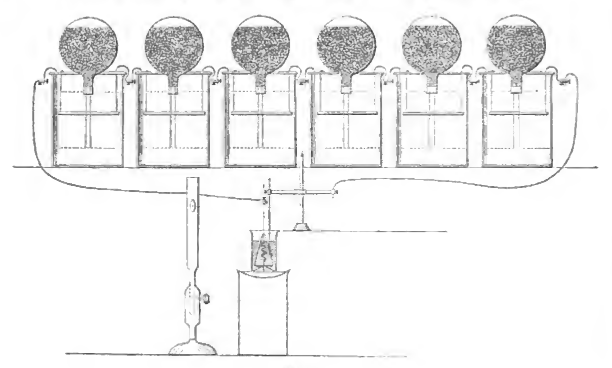
Ferner muss noch hervorgehoben werden, dass auf den Effect der Batterien die Zimmertemperatur von nicht unerheblichem Einfluss ist, so dass in kalten Wintertagen für Tag und Nacht geheizte Zimmer Sorge zu tragen ist. Geschieht dies nicht, so sind die über Nacht angehängten Proben wegen herabgegangener Stromstärke in Folge zu niedriger Temperatur nicht vollendet.

Das Zusammensetzen der Batterie ist einfach. Man füllt den Glascylinder fast voll mit Regen- oder sonst reinem Wasser, löst darin 20 Loth Bittersalz, setzt die Kupferscheibe und hängt dann die Zinkscheibe ein. Hierauf folgt die Vereinigung der 6 Elemente zu einer Batterie durch sogenannte Hohlschrauben. Die Thätigkeit beginnt, sobald auf jedes Element eine mit Kupfervitriolkrystallen und Wasser gefüllte Glaskugel, in deren Halse mittelst Korküberkittung 2 Glasröhren von ca. 0,004 Meter lichter Weite angebracht werden, aufgesetzt ist. Diese Röhren gehen durch die Oeffnung der Zinkscheibe und enden ca. 0,07 Meter über der Kupferscheibe. Aus der einen fliesst concentrirte Kupfervitriollösung, während durch die andere die nach und nach zunehmende specifisch leichtere Zinkvitriollösung in die Kugel aufsteigt. Anfänglich fliesst die Kupfervitriollösung ziemlich schnell herab. Hat sie jedoch die Röhren erreicht, dann fliesst nur so viel zu, als der galvanische Strom Vitriollösung zersetzt.

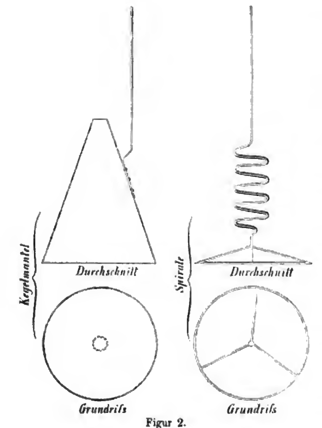
Holzdeckel mit einem Loch in der Mitte für den Hals der Glaskugel dienen als Halt für letztere und geben Schutz gegen leichteres Zerbrechen.

Eine fast immer in Thätigkeit bleibende Batterie bedarf während 6 bis 8 Wochen weder der Speisung mit Vitriol, noch sonstiger Bedienung. Die Stromstärke nimmt anfangs mehr und mehr zu und nach und nach wieder langsam ab. Reicht die Stromstärke nicht mehr aus, ist die Flüssigkeit stark zinkvitriolhaltig, die Zinkscheibe stark mit Cementkupfer belegt, so muss die Batterie gereinigt werden. Dies geschieht durch Entfernung des Cementkupfers, Anwendung neuer Bittersalzlösnng, event. Anfüllung der Glaskugel mit Kupfervitriol, von welchem dieselbe 7 bis 8 Pfd. fasst, und Einwechselung einer Zinkscheibe, wenn dies nothwendig erscheint, nach hiesigen Erfahrungen nach Verlauf von 4 bis 6 Monaten.

Von solchen grossen Batterien sind gegenwärtig 12 (72 Elemente) im Eislebener Laboratorium aufgestellt und eben so viel kleine. Erstere gestatten die Beendigung von 12 Proben täglich durch eine Person, letztere von 24 Stück, welche ebenfalls eine Person mit Leichtigkeit bewältigt.



Figur 1.



Figur 2.

Die grossen Batterien gewähren den Vortheil grösserer Uebersichtlichkeit, Reinlichkeit und Billigkeit, sie sind leichter und bequemer zu reinigen und geben stärkere und constantere Ströme. Das Bild einer solchen gibt vorstehender Holzschnitt Figur 1.

Für die negative Platinelectrode in der Zersetzungszelle hat sich, wie bereits erwähnt, die Gestalt eines Kegelmantels, welcher an den Seiten mehrere mal aufgeschlitzt ist, vollkommen bewährt. Derselbe verhütet nicht nur Verspritzungsverluste durch die am positiven Pole (Spirale) aufspritzenden Sauerstoffbläschen, er gestattet auch durch die Schlitze eine für sehr eisenhaltige Substanzen unerlässliche Vertheilung des im Innern des Kegels frei werdenden Sauerstoffs auf die Aussenseite des Kegelmantels, wodurch die partielle Reduction des Eisenoxyds zu Oxydul und der freien Salpetersäure zu Stickoxyd parallisirt und selbst eine hiermit zusammenhängende schwarzbraune Färbung der Probeflüssigkeit vermieden wird. Die Stromstärke ist in dieser Beziehung von Wichtigkeit, insofern bei schwachen Strömen die Sauerstoffentwickelung nur gering und nicht im Stande ist, die Reductionserscheinungen vollständig zu parallisiren, was stärkere Ströme ohne anderweitige Nachtheile leichter bewirken.

Zwar lässt sich dies auch bei Anwendung der Cylinderform für die negative Platinelectrode erreichen, nämlich durch Verbindung mit einer Doppelspirale, welche sowohl innerhalb wie ausserhalb des Platincylinders Sauerstoff frei werden lässt; aber letztere Einrichtung erfordert viel und stärkeren Platindraht und dadurch grössere Kosten. Deshalb ist die Combination, einfache Spirale mit Platinkegel, vorzuziehen. Figur 2 stellt die Einrichtung in halbem Maassstabe dar.

Manchem Leser dieses Aufsatzes ist vielleicht mit Specialien gedient, welche das Verfahren näher kennzeichnen. So sei denn erwähnt, dass man sich hier zur Lösung kupferreicher Geschicke im Gewicht von 2 Grammen halbkugelförmiger Porcellanschaalen von 0,140 Meter Durchmesser und 0,06 Meter Tiefe mit ca. 40 Cbk.-Centim. Königswasser (resp. Salpetersäure) unter Zusatz von 4 Cbk.-Centim. Schwefelsäure mit gleichen Theilen Wasser verdünnt, bedient. Dass bei der Lösung, Verdampfung des Wassers und der freien Säuren, wie beim Verbrennen des Schwefels vorsichtig verfahren werden muss, um Verlusten zu begegnen, ist selbstverständlich. Wie das Silber weggeschafft wird, und dass Salzsäure zu vermeiden ist, wurde früher gezeigt.

Die Lösung der neutralen schwefelsauren Salze filtrirt man nach geschehener Abklärung in ein Becherglas von 0,080 Meter lichtem Durchmesser und 0,120 Meter Höhe. Das ca. 0,011 Meter weite Loch zum Verdrängen der sauren Flüssigkeit befindet sich ca. 0,095 Meter über dem Boden. Das Glas wird bis zur Marke von 200 Cbk.-Centim. gefüllt. Dadurch ist der Verdünnungsgrad durch Waschwasser unter Verwendung von 20 Cbk.-Centim. freier Salpetersäure bezeichnet.

Will man die Flüssigkeit nach Abscheidung des Kupfers zur Bestimmung anderer Körper verwenden, so wählt man Gläser, welche etwa 0,02 Meter unter dem oberen Rande mit einer knieförmig gebogenen Glasröhre versehen sind.

Den ca. 20 Gramme schweren Platinmantel stellt man so in die gut umgerührte Solution, dass, namentlich bei starkem Eisengehalt, die Entfernung zwischen ihm und dem Fusse der Spirale kaum 0,005 Meter beträgt; bei sehr kupferreichen Lösungen kann dieser Abstand bis 0,01 Meter betragen. Die als Electrode dienende, aus schwachem Platindraht gefertigte Spirale (Fig. 2) wiegt ca. 16 Gramme.

Während man früher für Proben mit geringem Kupfergehalt eine Stromstärke als zweckmässig fand, welche durch 16 bis 25 Cbk.-Centim. Knallgasentwicklung bei Zersetzung von Wasser binnen 30 Minuten durch ein einfaches Voltameter ihren Ausdruck fand, bedarf man zur Abscheidung grösserer Kupfermengen aus eisenreichen Geschicken binnen 18 bis 20 Stunden einer Stromstärke, die 100 bis 120 Cbk.-Centim. Knallgas in 30 Minuten liefert. Ist der Eisengehalt gering, so genügt ein Strom, dessen Stärke durch 75 bis 100 Cbk.-Centim. Knallgas in 30 Minuten bezeichnet wird.

In neuerer Zeit wird die Stromstärke einfacher und sicherer mittelst Tangentenboussole gemessen und hoffentlich bald mit Zuverlässigkeit ermittelt, was nothwendig und was entbehrlich oder überflüssig ist. Man ist bestrebt, die Batterien mehr und mehr zu vereinfachen; man hat sogar gegründete Hoffnung, durch Anwendung einer magnetoelectrischen Maschine, durch Menschen- oder Maschinenkraft bewegt, und geregelt in Bezug auf Stromstärke, durch Einschaltung eines Wheatston'schen Rheostaten, eine Anzahl galvanischer Batterien zu ersetzen und dadurch die Electrolyse für eine grosse Anzahl gleichzeitig auszuführender Proben geeignet zu machen.

Hat sich auch innerhalb 18 Stunden in der Regel alles Kupfer fest und glänzend an dem Platinmantel abgesetzt, so darf man doch die Prüfung, ob die Flüssigkeit frei von Kupfer ist, nicht vernachlässigen. Diese Prüfung vollzieht sich leicht durch Auffüllen des Flüssigkeitsspiegels mittelst der Spritzflasche. Zeigen die blank gebliebenen Stellen des Platinmantels, die früher über der Solution standen und jetzt in dieselbe eintauchen, nach Verlauf einer halben Stunde keinen rothen Anflug, so ist die Ausfällung perfect geworden, und kann man sich davon noch durch etwas Schwefelwasserstoffwasser Ueberzeugung verschaffen. Dass der Strom fortwirken muss, bis die saure Flüssigkeit durch Waschwasser, welches auf den Boden des Glases geführt wird, verdrängt und entfernt ist, wodurch die lösende Einwirkung der frei gewordenen Säure auf den zarten und grosse Flächen einnehmenden Kupferniederschlag unmöglich gemacht wird, wurde bereits früher hervorgehoben. Es muss so viel Wasser zufliessen, bis dasselbe nicht mehr sauer reagirt, wenn es

aus dem Becherglase abläuft. Will man die entkupferte Flüssigkeit zu weiteren Untersuchungen benutzen, so darf man zur Verdrängung der Solution kein Brunnenwasser, muss vielmehr destillirtes Wasser verwenden. Das weitere Verfahren nach Lösung der Klemmschrauben ist bereits genügend in der ersten Abhandlung beschrieben.

Schon früher bei der Prüfung des von Luckow angegebenen Bestimmungsmodus wurde zuweilen bemerkt, dass sich das Kupfer mit einem braunen bis schwarzen Ueberzug bedeckte, und dass durch diesen fremden Stoff das Proberesultat für sehr geringhaltige Substanzen ungenau wurde. Quantitativ war die schwärzliche Ausscheidung so gering, dass man mit Zuverlässigkeit die Natur derselben nicht feststellen konnte. Später zeigte sie sich häufiger in Schlackenproben, deren Gehalte dadurch etwas zu hoch ausfielen. Durch synthetische Versuche wurde festgestellt, dass nicht allein Arsenik, sondern auch Selen durch den galvanischen Strom abgeschieden wird, aber später als Kupfer, welches von diesen Stoffen überlagert wurde. Stets war zwar die Menge ausserordentlich gering, indessen musste ihr doch die unbedeutende Gewichtsvermehrung zugeschrieben werden, da Antimon und Wismuth sich in Mansfeldschen Schiefern und Hüttenproducten noch nicht haben auffinden lassen. In der neuesten Zeit hat sich zur Evidenz herausgestellt, dass man Selen aus salpetersauren Lösungen vollständig durch den electrischen Strom abscheiden kann. In manchen Fällen scheinen jedoch die grauschwarzen Färbungen des Kupfers, welche zuweilen pfauenschweifig auftreten, dadurch zu entstehen, dass Spuren von Salzsäure in der Solution existiren. Zusatz von äusserst geringen Mengen dieser Säure führen zu den angeführten Erscheinungen.

Alles in der Solution enthaltene Blei scheidet sich meist als Superoxyd am positiven Pole, der Spirale, ab, und ist dasselbe dem Gewichte nach zu bestimmen, wenn die Menge nicht gross ist. Bei grösseren Parthieen haftet es nur theilweise am Platindraht, ein Theil sondert sich in Gestalt von losen dünnen Blättchen ab. Man trachtet dahin, über die Bedingungen dieser Erscheinung Klarheit und zugleich eine quantitative Bleiprobe zu erlangen.

Es musste in hohem Grade wünschenswerth erscheinen, die schwarzen Ausscheidungen zu beseitigen und die electrolytische Kupferbestimmung zur allgemeinen Anwendung zu bringen. Die Erfahrung, dass sich zuerst das Kupfer am Platinblech festsetzt und später der schwarze Ueberzug folgt, gab schon ein Mittel an die Hand, zu brauchbaren Resultaten zu gelangen. Man durfte ja nur den Process unterbrechen, sobald sich die Anfänge schwärzlicher Ausscheidungen zeigten. Diese Arbeitsweise bedingte aber ein stetes Aufpassen oder wenigstens die Wiederholung der verdächtigen Proben unter fortwährender Aufsicht, gab auch keine Garantie, dass unter allen Umständen das Kupfer völlig abgeschieden sei, wenn der schwarze Niederschlag begann. Die nothwendige Sicherheit hat man durch nachstehendes Verfahren erlangt: Ist die Fällung beendet, so nimmt man den Platinmantel mit dem schwarzen Kupferbelage in gewöhnlicher Weise aus dem Glase, spritzt ihn ab und trocknet. Alsdann glüht man denselben ganz kurze Zeit schwach, entweder in einer Gas- oder Spiritusflamme oder in der glühenden Muffel. Die dunkle Substanz verflüchtigt sich und das metallische Kupfer wird zu Oxydul und Oxyd ohne irgend wahrnehmbaren Verlust. Nun wird der so behandelte Cylinder oder Kegel in ein kleines Becherglas gestellt, mit dem von dem Blei- oder Kupferpole einer kleinen Batterie ausgehenden Leitungsdraht verbunden, und ein etwas grösserer, vorher gewogener Platincylinder darüber gehängt; letzterer wird mit dem vom Zinkpole ausgehenden Drahte verbunden. Nachdem eine genügende Menge verdünnter Salpetersäure (1 Säure zu 6 Wasser) oder auch = 1:8 verdünnte Schwefelsäure in das Glas gebracht ist, beginnt die electrolytische Wirkung. Das am Cylinder haftende oxydirte Kupfer, welches als Spirale oder positiver Pol dient, löst sich und setzt sich mit lebhaftem Metallglanz an den als negativer Pol dienenden Cylinder. Die ganze Manipulation dauert einige Stunden länger als die bisherige Arbeit, man erhält aber zuverlässige Resultate.

Erwiesen ist, dass Kupfer, dem bestimmte Mengen Arsen und Antimon zugesetzt wurden, durch oben beschriebene Behandlung dieselbe Kupfermenge wiedergab, welche eingewogen worden war. Der Umstand, dass der schwarze Ueberzug sich auf dem Kupfer ablagert, erleichtert die Verflüchtigung in mässiger Glühhitze und schützt das Platin gegen Angriff.

Das beschriebene Verfahren gilt indessen nur bei Anwesenheit sehr geringer Mengen von Antimon, Arsen oder Selen. Sie stören nur unwesentlich und greifen das Platin nicht an, weil ihr Anflug das Kupfer überdeckt. Sind grössere Mengen dieser Stoffe vorhanden, so bleibt nichts übrig, als den Zeitpunkt abzupassen, wo die Abscheidung des Kupfers beendet ist, und dessen Schwärzung beginnt.. Der Strom muss dann unterbrochen, der Platinmantel aus der Solution genommen und, wie beschrieben, behandelt werden.

Vielleicht führen weitere Versuche zur quantitativen Bestimmung von Arsenik, Antimon und Selen durch den electrischen Strom.

Statt der Weinsäure scheint sich, besonders bei stark eisenhaltigen Substanzen, ein Zusatz von Oxalsäure zu empfehlen.

Quantitative Bestimmung des Nickels und Kobalts auf electrolytischem Wege.

In neuerer Zeit ist man so glücklich gewesen, ein Verfahren kennen zu lernen, nach welchem es möglich ist, auf einfache, wenig Zeit raubende Weise Nickel und Kobalt aus ihrer Lösung im metallischen Zustande abzuscheiden und somit gemeinschaftlich quantitativ zu bestimmen. Eine Trennung dieser Metalle muss zur Zeit noch durch eine der bekannten Methoden geschehen.

Als Beispiel, wie man gearbeitet hat, mag ein in Arbeit genommenes Krätzkupfer dienen, dessen Nickel- und Kobaltgehalt nicht unbedeutend war und nebst dem Kupfergehalte ermittelt werden sollte.

Zur Lösung in Salpetersäure resp. Königswasser gelangten 2 Gramm des Krätzkupfers unter Zusatz von 4 Cbk.-Centim. Schwefelsäure. Die durch Abdampfen und Verjagung der freien Säure erhaltene Salzmasse erhielt 20 Cbk.-Centim. Salpetersäure und wurde in Wasser gelöst. Der Silbergehalt musste durch die nöthigen Tropfen sehr verdünnter Salzsäure entfernt werden Es folgte nun nach Erwärmung der Lösung die Filtration in ein Becherglas mit knieförmig gebogener Glasröhre, wie oben bereits beschrieben, und das Auswaschen, bis die Marke für 200 Cbk.-Centim. Inhalt des Glases erreicht war. Nach dem Einhängen des Platinkegels wurde durch den electrischen Strom von oben bezeichneter Stärke binnen 18 Stunden das Kupfer abgeschieden, die Flüssigkeit unter Zuführung von destillirtem Wasser in eine Porcellanschaale übergeführt, der Platinkegel abgespritzt und das Spritzwasser mit der Solution vereinigt. Das Kupfer wurde gewogen. Die alles Nickel und Kobalt enthaltende Flüssigkeit gelangte nach Zusatz einiger Cubik-Centimeter Salzsäure zum Abdampfen über einer Gasflamme, später in einem Sand- resp. Wasserbade bis zur Entfernung aller Salpetersäure. Hierauf erfolgte Verdünnung mit heissem Wasser, Zusatz von Ammoniak in geringem Ueberschuss und darauf Filtration des Eisenoxyds und Auswaschen mit heissem Wasser.[1])

War das Eisen durch einmalige Behandlung der Flüssigkeit mit Ammoniak entfernt, so wurden ca. 15 Cbk.-Centim. Ammoniak eingerührt. Man hängte den genau gewogenen Platinmantel ein, liess die Flüssigkeit durch Wasserzusatz über die Spitze desselben treten und nunmehr die Batterie wirken.[2])

Die von Nickel und Kobalt blau gefärbte Flüssigkeit wird nach und nach wasserhell, während sich diese Metalle an das Platinblech festsetzen. In der Fällungsflüssigkeit muss stets ein kleiner Ueberschuss von Ammoniak vorhanden sein. Die vollständige Ausfällung ist geschehen, wenn der galvanische Strom Nachts hindurch eingewirkt hat; ausser der wasserhellen Farbe der Solution geben einige Tropfen Schwefelammonium den vollen Beweis, wenn dessen lichtgelbe Farbe sich nicht ändert. Man löst nun die Klemmschrauben, nimmt den Platinmantel aus dem Glase, spült mit heissem Wasser und dann mit Alkohol ab, trocknet im Apparate und wiegt. Das Mehrgewicht gegen den Mantel gibt den Kobalt- und Nickelgehalt

[1]) Es genügt einmalige Behandlung mit Ammoniak, wenn wenig Eisenoxyd niederzuschlagen ist; bei Anwesenheit grösserer Eisenmengen muss die Auflösung und Fällung zwei- bis dreimal wiederholt werden. Ist sehr viel Eisen abzuscheiden, so muss ein anderes Fällungsmittel (essigsaures Natron etc.) gewählt werden.

[2]) Die electrolytische Bestimmung des Kobalts und Nickels gelingt nicht, wenn durch mehrmalige Fällung des Eisenoxyds viel Salmiak entstanden ist. In diesem Falle muss die Solution abgedampft und das meiste Ammoniaksalz durch Erhitzen verjagt werden.

genau. Beide Metalle legen sich meist an der innern Fläche des Mantels gleichmässig stark mit silbergrauer Farbe an, die Aussenflächen bleiben meist blank.

Will man den Kobaltgehalt für sich bestimmen, so löst man beide Metalle in möglichst wenig Salzsäure, spritzt den Mantel sorgfältig ab und trennt sie nach bekannten Methoden, am besten durch salpetrigsaures Kali. Das erhaltene gelbe Doppelsalz des Kobaltoxydes wird wieder in wenig Salzsäure gelöst, mit Wasser verdünnt und mit Ammoniak in geringem Ueberschuss versetzt; man rührt die Lösung gut um und scheidet nun electrolytisch das Kobaltmetall in derselben Weise, wie vorher beschrieben, ab. Die ammoniakalische Lösung, je nach der Menge des Kobalts mehr oder weniger violett gefärbt, verliert die Farbe ebenfalls nach ca. 12 Stunden, was auf Beendigung der Fällung hinweist, jedoch ist eine Prüfung der Flüssigkeit mit Schwefelammonium stets anzurathen. Das Gewicht des gefundenen Kobalts von dem zuvor zusammen gewogenen Nickel- und Kobaltgehalt subtrahirt, gibt den Nickelgehalt.

Die beschriebene Methode führt zu schärferen Resultaten als irgend eine andere der jetzt bekannten, ist sehr einfach, leicht ausführbar und mit den gewöhnlichen Fehlerquellen nicht behaftet.

Ueber das Verhalten des Bleies während der Electrolyse verdient Folgendes angeführt zu werden: In unserem Beispiel wurde die salpetersaure Lösung unter Zusatz von Schwefelsäure zur Trockne abgedampft und der grösste Theil des Bleies war daher im Rückstande als schwefelsaures Bleioxyd zu suchen. Das mit in Lösung gehende salpetersaure Bleioxyd (stets eine unbedeutende Menge) legt sich während der Electrolyse am positiven Pole (an der Spirale) meist als Superoxyd an. Soll also das Blei ebenfalls quantitativ bestimmt werden, so muss man auch die Spirale vorher wiegen und das schwefelsaure Bleioxyd im Rückstande ermitteln.

Will man dagegen den ganzen Bleigehalt electrolytisch bestimmen, so ist eine besondere Probe zu machen. Man wiegt vom Probematerial eine kleine Menge (etwa 1 Gramm) ein, löst in Salpetersäure und leitet den electrischen Strom durch diese Lösung, die jedoch nur einen mässigen Säureüberschuss haben darf. Der Spirale hat man eine möglichst grosse Oberfläche zur Aufnahme des Bleisuperoxyds zu geben, entweder durch mehr Windungen und Füsse als gewöhnlich, oder durch Einfügung eines doppelt zusammengelegten durchlöcherten Platinblechs über dem Fusse. Die gewöhnliche Spirale mit 3 Füssen nimmt nur geringe Mengen Blei auf. Die Versuche, grössere Bleigehalte durch Electrolyse zu bestimmen, sind indessen noch nicht abgeschlossen, nur so viel ist constatirt, dass der an der positiven Electrode sich abscheidende braune bis schwarze Körper nicht unter allen Umständen Bleisuperoxyd PbO^2, sondern ein Hydrat desselben mit wechselndem Bleigehalt ist, so dass aus dem Gewicht desselben der Bleigehalt nicht berechnet werden kann. Die Erforschung der Umstände, unter welchen die electrolytische scharfe Trennung des Bleies von allen nicht Superoxyde bildenden Metallen zugleich zu einer sichern Bleibestimmung ausgedehnt werden kann, ist gegenwärtig noch nicht abgeschlossen.

Müssen grössere Mengen Eisen abgeschieden werden, so erscheinen die mehrfachen Fällungen mit Ammoniak und die Lösungen in Säure, wie die Fortschaffung der Ammoniaksalze als lästige Arbeiten. Man versuchte daher die Abscheidung von Kobalt und Nickel ohne vorherige Filtration des Eisenoxyds. Da ohnehin eine gewisse Menge Ammoniak in der Probeflüssigkeit vorhanden sein soll, so lässt man das gefällte Eisenoxydhydrat sich gut absetzen, stellt sodann den spiralförmig gewundenen Platindraht, der aber nicht, wie gewöhnlich, mit drei, sondern besser mit sechs bis acht Füssen[1]) versehen ist, in das Fällungsglas, hängt den Platinmantel ein und lässt den galvanischen Strom wirken.

War wenig Eisenoxyd niederzuschlagen, so geht die Abscheidung des Nickels etc. wie früher vor sich, auch wenn das Eisenoxyd nicht durch Filtration getrennt wurde. Sind die Eisenoxydmengen aber bedeutend, so lässt man den Strom eine Nacht hindurch einwirken, bis die Flüssigkeit farblos geworden ist, macht sie durch Salzsäure schwach sauer, so dass das Eisenoxyd gelöst wird und fügt schnell wieder Ammoniak in schwachem Ueberschuss zu; das bei der ersten Fällung mit niedergeschlagene Nickeloxyd bleibt jetzt in Lösung und geht nun durch fortgesetzte Wirkung des galvanischen Stromes als Metall an

---

[1]) Noch besser wird es sein, den Fuss in einer liegenden Spirale mit vielen Windungen endigen zu lassen.

den Mantel. Um die Wiederauflösung des Eisenoxyds zu beschleunigen, thut man wohl, die Flüssigkeit vor Beginn der Electrolyse auf einem Sandbad zu erwärmen.

Dass das am Platinmantel ausgeschiedene Nickelmetall eisenfrei und das Eisenoxydhydrat ganz nickelfrei ist, oder doch nur sehr geringe Spuren Nickel einschliesst, welche die Genauigkeit der Probe kaum beeinträchtigen, wurde durch eine Reihe von Versuchen festgestellt.

Gleichwohl wird es in manchen Fällen vorzuziehen sein, das Eisen vor der Electrolyse zu entfernen, besonders, wenn dasselbe quantitativ bestimmt werden soll und gleichzeitig Mangan vorhanden ist. Letzteres ist bei der electrolytischen Bestimmung von Nickel und Kobalt in keiner Weise hinderlich, es scheidet sich in oxydirtem Zustande während der Electrolyse nach und nach vollständig aus und zwar an der Oberfläche der Probeflüssigkeit in Form von leichten, bräunlichen Flocken oder in schaumartigem Zustande. Ob dieses Verhalten des Mangans zur quantitativen Bestimmung desselben dienen kann, ist zu vermuthen, bis jetzt aber nicht weiter verfolgt worden.

Enthalten die Nickel und Kobalt führenden Producte Zink, so muss dieses auf geeignete Weise abgeschieden werden, bevor zur Bestimmung des Nickels etc. durch Electrolyse geschritten werden kann, deshalb, weil das Zink aus ammoniakalischen Lösungen mit ziemlich weisser Farbe sich ebenfalls am Platinmantel absetzt, aber nur lose. Dasselbe am Platin festzuhalten, gelang bisher nicht. Gleichwie aus der ammoniakalischen Lösung des Nickel- und Kobaltchlorides beide Metalle electrolytisch ausgeschieden werden, geschieht dies auch aus schwefelsauren Lösungen vollständig, und zwar legt sich das Nickel mit fast silberweisser Farbe an. Aus einem Gemisch von Kupfer- und Nickelvitriol wird das Nickel electrolytisch auf das Genaueste bestimmt.

Versuche, den Nickelgehalt im Kupfernickel zu ermitteln, lieferten sehr befriedigende Resultate, sie zeigten, dass die Abscheidung des Arsens der electrolysischen Bestimmung des Nickels nicht voranzugehen brauche, denn man erhielt dieselben Resultate, wenn das Arsen zuvor abgeschieden wurde. Löste man im ersteren Falle das am Platinmantel abgelagerte Nickel mittelst Salzsäure und brachte die Lösung in den Marsh'schen Apparat, so konnte kaum eine Spur Arsen gefunden werden. Beiläufig ist noch zu erwähnen, dass man das Nickelmetall in Blättchen oder Schuppen erhielt, wenn man zum Ablösen vom Platinmantel verdünnte Salzsäure und schwache Wärme anwendete.

Es ist zu hoffen, dass fortgesetzte Versuche den electrolytischen Weg für die quantitative chemische Analyse immer mehr ebnen und Veranlassung zur genauen und directen Bestimmung von Metallen geben werden, die bisher aus ihren Verbindungen nur mit Mühe und nach complicirten Methoden, oft mit ungenügender Schärfe, zu trennen waren.

Leistungen.

Schon oben wurde erwähnt, dass mit den 12 Batterien à 3 Elemente täglich 24 Erz- oder Schieferproben zu beenden seien, 12 am Tage und 12 über Nacht, und zwar durch eine Person,

das gibt auf 300 Tage	7200 Kupferproben.
Treten dazu 12 Proben täglich mit den 12 stärkeren Batterien à 6 Elemente, also jährlich	3600 -
so folgt die starke Leistung von	10800 Kupferproben

jährlich, in der Hauptsache von 2 Personen zu bewältigen.

Dieser möglichen Leistung gegenüber kann constatirt werden, dass im Jahre 1870 im Eislebener Laboratorium wirklich ausgeführt worden sind:

a. an den grossen Batterien:

279 Spursteinproben,
661 Rohsteinproben,
48 Proben von Plötz- und Kehraschen,
110 Proben diverser fremder und hiesiger Kupfersorten, Schwarz- und Krätzkupfer etc.,
51 Proben aus Gekrätzen, Flugstaub, Heerdmasse und verschiedenen Zwischenproducten des Kupferhütten- und Entsilberungsbetriebes,
14 Proben aus Eisensauen,
39 diverse Erzproben,
31 Schlackenproben,
1233 Proben auf Kupfer, sämmtlich doppelt, mithin 2466 Stück im Ganzen.

Dazu treten:

b. an den kleinen Batterien:

6231 Schieferproben und
492 Rohschlackenproben,
6723 Stück,

so dass im Ganzen 9189 Kupferproben bewältigt worden sind.

Im Jahre 1871 erhöht sich die Anzahl der mit den grossen Batterien auszuführenden Proben wahrscheinlich noch um ca. 500 Stück.

Im ersten Semester 1870 waren meist 4 Personen, im zweiten Semester nur deren 3 beim Probiren beschäftigt. Die Thätigkeit derselben erstreckte sich indessen neben der Ausführung der Kupferproben auf Einwiegen der Silberproben und Auswiegen der Silberkörner (etwa 9000 bis 10000 Stück), auf Hülfe beim Filtriren, Ausrechnen der Proberesultate, Eintragen und Ausstellen der Probezettel, Fertigen von Berichten und Abschriften etc. Ausserdem wurden eine nicht geringe Anzahl Analysen und einzelne Metallbestimmungen und Untersuchungen ausgeführt.

Wetterführung auf der Königlichen Steinkohlengrube Sulzbach-Altenwald bei Saarbrücken.[1]

Von Herrn Pfähler in Sulzbach.

(Hierzu Tafel VII u. VIII.)

I. Einleitung.

Auf den Königlichen Saarbrückener Steinkohlengruben ist eine auf richtige wissenschaftliche Principien gegründete, geregelte Wetterführung verhältnissmässig noch jungen Datums.

[1] Anmerkung des Verfassers. Nachfolgende Arbeit ist aus dem Drange hervorgegangen, einen Gegenstand der Bergtechnik weniger den streng wissenschaftlichen Fachgenossen, als vielmehr den mit dem unmittelbaren practischen Steinkohlenbergbau beschäftigten Beamten und einem grossen Theile des gebildeten Publikums näher zu rücken, da derselbe besonders in den letzten Jahren durch furchtbare Katastrophen alle Gemüther in Athem und Spannung erhalten hat und fast tagtäglich von Neuem die Aufmerksamkeit auf sich zieht.

Die Darstellungsweise musste sich, um einem grösseren Leserkreise zugänglich zu werden, in den Grenzen des Verständnisses sehr verschiedenartiger Elemente bewegen, ohne geradezu ganz auf einen einigermaassen wissenschaftlichen Gehalt zu verzichten, um auch strengere Anforderungen wenigstens nicht ganz unbefriedigt zu lassen.

Wenn besonders in dem 1. Theile vielfach in der gebildeten Welt bekannte Thatsachen zu wiederholen nicht verschmäht wurde, wurde man von dem Bestreben geleitet, die Auffassung von der Wirkung derselben in der unterirdischen Welt zu erleichtern

Einestheils die auf den meisten Gruben noch über den Thalsohlen sich bewegenden Baue, welche, den wechselnden Terrainverhältnissen folgend, gestatteten, statt mit oberen Wetterstrecken sich vielfach mit der Tagesoberfläche in directe Verbindung zu setzen, um hierdurch eine natürliche, je nach den Jahreszeiten aber in ihrer Wirkung sehr schwankende Wettercirculation herbeizuführen, anderntheils die geringen räumlichen Ausdehnungen der Grubengebäude bei verhältnissmässig kleinen Belegschaften und Förderungen liessen das Bedürfniss nach ausreichender Wetterversorgung noch nicht so dringlich erscheinen. Es war dies die Ursache, dass dieser Zweig der Bergtechnik nicht so ausgebildet wurde, wie er es verdiente, und wie es im Interesse der nächsten Zeiten nothwendig gewesen wäre.

Mit dem rapiden Aufschwunge der hiesigen Steinkohlengruben in den letzten 10 Jahren, mit dem dadurch bedingten, unaufhaltsamen Fortschreiten der Grubengebäude nach Länge, Breite und Tiefe, mit der wachsenden Zunahme der Belegschaften und mit der Aufgabe, die grossen Förderquantitäten gegen alle Eventualitäten sicher zu stellen und sie nicht mehr von der sprichwörtlichen Veränderlichkeit des Wetters abhängig zu machen, trat mit gebieterischer Nothwendigkeit die unabweisbare Forderung auch hier hervor, die ganze Aufmerksamkeit diesem wichtigen Gegenstande zuzuwenden.

Dieselbe wurde noch mehr herausgefordert durch die unerhörten Explosionen schlagender Wetter, jene mit Wetterleuchten, Donner und Blitz begleiteten unterirdischen Gewitter, welche in erschreckender Menge, in nie geahnter Ausdehnung auf vielen Gruben Englands, Belgiens, Frankreichs und Deutschlands, selbst ganz in unserer Nähe — auf der Grube Reden — in überraschender Schnelligkeit in den letzten Jahren auf einander folgten, auf die gesammte Bevölkerung, man kann wohl sagen des ganzen Erdenrundes, einen furchtbaren Eindruck machten, und das Vertrauen des Bergmannes in die bisher befolgte, etwas ursprüngliche Praxis tief erschütterten.

Die Einsicht, dass nur ein gut und fest geregelter, unabänderlich in gewissen Richtungen geführter künstlicher Wetterstrom nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft das einzige bekannte Hülfsmittel ist, die oft trotz alledem unvermeidlichen und unvorhergesehenen Katastrophen zu verringern oder doch wenigstens zu mässigen und auf kleine Umfänge zurückzuführen, hat besonders auch durch die kräftige Initiative der höheren Königlichen Bergbehörden allenthalben, so auch hier, zu umfassenden, sehr kostspieligen, aber energisch durchgeführten Anlagen, zur gänzlichen Aufgabe des früheren primitiven Systems Veranlassung gegeben, die mit Ausdauer erweitert und verbessert werden, so dass sie jetzt nach Aufwand grosser Kosten im Einklange stehen ebensowohl mit den Erfahrungen der Praxis wie mit den theoretischen Berechnungen der Mechanik.

Gleichzeitig hat sich aber auch die jetzt unbestrittene Ueberzeugung Bahn gebrochen, dass eine gute rationelle, anscheinend selbst sehr kostspielige Wetterführung ihre ökonomischen Vortheile hat, billiger ist als gar keine und gewissermaassen aufgewogen wird durch eine grössere Arbeitsfähigkeit und Arbeitsleistung der Arbeiter, ganz abgesehen von der mehr von idealen Gesichtspunkten ausgehenden humanen Zeitströmung, welche die gebieterische, aber durch und durch berechtigte Forderung an die Anwendung aller derjenigen Erfindungen stellt, welche geeignet sind, das Leben der bergmännischen Bevölkerung zu verlängern und dem Organismus gegen die vielen Ursachen zu Krankheiten grössere Widerstandsfähigkeit zu verschaffen, auch in den Grubenräumen Wohlbehagen zu befördern.

Das Bestreben, eine Ausgleichung idealer Forderungen der Humanität mit den realen Interessen auf dem Gebiete des industriellen Lebens herbeizuführen, ist ein nicht minder wirksamer Hebel gewesen, auf

---

und einer besseren Beurtheilung der Erscheinungen in derselben Bahn zu brechen. Um aber dem Zwecke, nach verschiedenen Richtungen hin Anklang zu finden, zu entsprechen, war es eine unabweisbare Forderung der Darstellung, dem an und für sich sehr nüchternen Thema eine etwas mehr anregende und zugleich leichter fassliche, theilweise populäre Form zu geben, ohne welche jeder Leser einer Abhandlung über Wetterführung für eine specielle Grube, wenn er nicht Fachmann ist, unerbittlich den Folgen der Ermüdung und Abspannung verfallen würde.

In wie weit der Versuch gelungen ist, durch eine gewisse ästhetische Behandlung dem trockenen Stoffe mehr Farbe und Leben einzuhauchen, und in wie weit dem vorgeschwebten Ziele entsprochen worden ist, muss der billigen Kritik competenter Beurtheiler überlassen werden.

diesem bisher etwas vernachlässigten Zweige grosse Fortschritte zu machen. Aber auch die Gesetzgebung hat ihren Einfluss hier geltend gemacht, indem das nach den oben erwähnten beklagenswerthen Unglücksfällen von der öffentlichen Meinung belebte und getragene Rechtsbewusstsein zu dem seit geraumer Zeit vorbereiteten Haftpflichtgesetz führte, welches zur weiteren Entwickelung gerade der Wetterführung anregte, um Versäumtes nachzuholen, sich Erprobtes anzueignen. So vereinigten sich nahezu zu gleichen Zeiten alle Momente der fortgeschrittenen technischen Wissenschaft, der wirthschaftlichen Grundsätze, wie der Humanität und der Gesetzgebung zu einer bedeutenden Reform des Bergbaues überhaupt, besonders aber der Wetterführung. Dem durch das letzte Göthe'sche Wort ausgedrückten allgemeinen Verlangen der Menschheit nach „mehr Licht" stellte sich zur Seite das speciell bergmännische nach „mehr Luft."

Ein Beitrag zur Geschichte der Entwickelung der Wetterführung auf einer der Saarbrückener Steinkohlengruben, welche wegen der eigenthümlichen Lage des Grubenfeldes mit nicht geringen Schwierigkeiten zu kämpfen hatte, dürfte nicht ohne Interesse sein und vielleicht zu weiteren Mittheilungen anregen.

II. Aufgabe der Wetterführung.

Die Aufgabe der Wetterführung ist, in die Grubengebäude und an die einzelnen Arbeitspunkte eine Luft einzuführen, welche der Zusammensetzung der Atmosphäre möglichst gleich ist.

Ist eine rationelle und genügende Ventilation schon in gewöhnlichen grossen Gebäuden, in denen viele Menschen zusammenkommen, wie z. B. in Parlamentsgebäuden, in Abgeordnetensälen, in denen häufig die historisch gewordene „angenehme Temperatur" herrscht, in Krankenhäusern, Theatern, Gefängnissen etc. schon eine sehr schwierige, noch nicht ganz gelöste Streitfrage, an der sich gegenwärtig Ingenieure, Aerzte wie Gelehrte, ja die ganze civilisirte Menschheit abmüht, trotzdem, dass diese Gebäude stets von frischer Luft von allen Seiten umspült werden, so muss dieselbe in den unterirdischen Gängen der Gruben noch ungleich schwieriger sein, zumal die Luft von ihrem Eintritte in dieselben an bis zu ihrem Austritte beständig nicht nur die gewöhnlichen irrespirabelen „Exhalationsexcremente," sondern auch tödtliche und giftige Gase in verschiedenen Mengen, Qualitäten und Intensitäten aufnimmt.

So genau auch die Gesetze, nach welchen die Ventilation vor sich geht, erkannt und von der Wissenschaft in geheimnissvollen, nur dem Eingeweihten verständlichen, mathematischen Zeichen ausgedrückt sind, — während der Dichter, „in welchem die Saarbrückener Berggegenden die Lust zu ökonomischen und technischen Betrachtungen weckten," die ihn einen grossen Theil seines Lebens beschäftigt haben, diese Theorie schon damals mit den Worten:

„Ein leiser Hauch genügt der steten Regung,
Aus Füll und Leere bildet sich Bewegung"

in die anmuthige Form poetischer und leicht verständlicher Darstellung gekleidet hat — so schwierig wird es doch dem Bergmanne, dieselbe in die Praxis einzuführen und ein grosses Grubengebäude mit dem unbedingt nothwendigen Lebenselemente in allen seinen Theilen zu durchdringen.

III. Schädliche Gasarten.

Es sei gestattet, bei diesem wichtigen Gegenstande einige Augenblicke zu verweilen, um nachzuweisen, mit welchen farb- und geschmacklosen Wegelagerern und Raubgesindel der Bergmann zu thun hat, das unter den abgestorbenen Calamiten herumkraucht und demselben auf Schritt und Tritt auflauert, über ihn herfällt und, „fest geschmiegt an seiner Seite, ihm die Lungen ausschlürft, in seine tiefsten Adern dringt und das frische Blut weg saugt."

Wenn diese ungebetenen Gäste in der bergmännischen Sprache mit dem Namen „Wetter" bezeichnet werden, so folgt der Bergmann dem allgemeinen menschlichen Bedürfnisse und Sprachgebrauche. Der anscheinend triviale, in der ganzen Welt, in allen Sprachen und unter allen Völkern, in gebildeten und roheren Ständen gebräuchliche Ausdruck, in Verbindung mit der zur Gewohnheit gewordenen Anrede „schönes

Wetter" — „schlechtes Wetter", hat doch einen wichtigen, bedeutungsvollen Hintergrund. Denn von ihm hängt manche Freude, manches Leid im Leben ab, und die darüber eine mögliche Aufklärung gewährenden Instrumente sind jetzt allgemein verbreitet. Hygrometer, Barometer und Thermometer werden allenthalben beobachtet;

> „und wenn man schmachtet oder friert, nass wird oder von der Sonne beschienen, so ist man nur beruhigt, wenn man seine Leiden nach Reaumur oder Celsius aussprechen und das Naturereigniss verantwortlich machen kann."

Um wie viel mehr ist der Bergmann berechtigt, nach dem „Wetter" zu fragen, von welchem für ihn Wohlsein, Gesundheit und häufig das Leben abhängt!

Von fast allen bekannten schädlichen und giftigen Gasarten finden sich Vertreter in den Räumen der Steinkohlengruben.

Vorab mögen hier Erwähnung finden die einfach irrespirabelen, erstickenden Gasarten, — Stickstoff und die Kohlenwasserstoffe, welche hauptsächlich durch Mangel an Sauerstoff nachtheilig wirken und den Tod der Erstickung herbeiführen, wenn die letzteren nicht durch Explosion tödtlich wirken. Der erstere, ein apatischer, sich weder durch Geruch noch durch Geschmack bemerklich machender, heimtückischer Geselle, welcher der atmosphärischen Luft mit ca. 79,05 pCt. dem Volumen nach beigemischt ist, bringt schon bei 84 pCt. die empfindlichen Lampen zum Erlöschen, während der ausdauernde Mensch erst bei 89 pCt. aus Mangel an Respirationsmittel zu Grunde geht.

Schon über 79,05 pCt. hinaus fängt jedoch der unbehagliche Zustand des Menschen an, das trüber werdende Licht mahnt warnend an die drohende Gefahr.

Ob Stickstoff sich in den Gruben entwickelt, scheint eine noch nicht unzweifelhaft gelöste Streitfrage zu sein.

Der einfache Kohlenwasserstoff in der Form der „schlagenden Wetter" und das doppelt gekohlte Wasserstoffgas (ölbildendes Gas) sind die gefährlichsten und furchtbarsten Feinde des Bergmannes, da sie wie die heimlichen Franctireurs hervorbrechen, furchtbare Verheerungen anrichten und plötzlich wieder verschwinden.

Diese Gasarten entwickeln sich in den Steinkohlengruben in reichlicher Menge, sind unsichtbar und für den Geruch und Geschmack unmerklich, so dass von ihnen des Dichters Wort gilt:

> „Durchsichtig erscheint die Luft, so rein,
> Und trägt im Busen Stahl und Stein."

Sie wirken um so verderblicher, je harmloser sie zu sein scheinen, und weil schon geringe Mengen zu Katastrophen Veranlassung geben können.

Nach den angestellten Versuchen ergaben sich folgende Symptome bei den nachstehenden Gemischen:

Bei 1 Volumen Kohlenwasserstoffgas unter 30 Volumen atmosphärischer Luft wird die Flamme der Lampe lang gezogen und spitzt sich scharf zu; für den Menschen ist hier noch keine Gefahr.

Bei 1 Volumen Kohlenwasserstoffgas unter 15 Volumen atmosphärischer Luft verlängert sich dieselbe noch mehr und fängt mit blassblauer Flamme an leicht zu brennen.

Bei 1 Volumen Kohlenwasserstoffgas unter 12 Volumen atmosphärischer Luft erfolgt die erste schwache Explosion. In dem Netze der Sicherheitslampe macht sich dieses Gemisch sehr bemerkbar.

Bei 1 Volumen Kohlenwasserstoffgas unter 8 bis 12 Volumen Luft erfolgt die gefährlichste und heftigste Explosion, welche so viel Unheil anzurichten pflegt und um so verderblicher wirkt, als gerade nach der Vernichtung und Zersetzung dieses explosiblen Gemisches abermals die giftigsten narkotischen Gase, die „Nachschwaden", entbunden werden, ganz abgesehen von den anderen, mit der Explosion in Zusammenhang stehenden mechanischen Wirkungen des Schlages und des Rückschlages, in Verbindung mit dem Umstande, dass das Feuer einer Explosion 20 bis 25 Lachter und mehr rückwärts gegen die Richtung des Wetterstromes und der Stoss auf die weitesten Entfernungen Tod und Verderben bringen kann. Noch fürchterlicher ist die Explosion, wenn ölbildendes Gas vorhanden war.

Bei 1 Volumen Kohlenwasserstoff unter 5 bis 6 Volumen atmosphärischer Luft wird die Explosion weit geringer und gemässigter.

Bei 1 Volumen Kohlenwasserstoff unter 3 Volumen atmosphärischer Luft kann keine Explosion mehr erfolgen.

Bei 1 Volumen Kohlenwasserstoff unter 1 Volumen atmosphärischer Luft entzündet sich das Gemisch noch etwas, aber darüber hinaus nicht mehr, da alsdann wegen Mangel an Sauerstoff die Lampe schnell erlöscht; ebenso tritt für den Menschen bei einem längeren Verweilen der Tod aus demselben Grunde ein, während bei den vorhergehenden Mischungsverhältnissen das Leben mehr oder weniger, längere oder kürzere Zeit noch möglich ist.

Wie leicht übrigens die Entzündlichkeit der Kohlenwasserstoffe ist, möge man daraus ermessen, dass Grubengas bei Weissglühhitze, ölbildendes Gas schon bei leichter Rothglühhitze zur Explosion gebracht wird. — Die detonirende Eigenschaft wird dem Gase geraubt, wenn es mit $\frac{1}{7}$ Stickstoff oder $\frac{1}{7}$ Kohlensäure gemischt ist.

In der Praxis die Grenzen der Gemische festzustellen, ist unmöglich, man muss, wenn man das Vorhandensein von Kohlenwasserstoffen vermuthet, stets das explosible Gemisch annehmen.

Auf die furchtbaren Eigenschaften des in fast allen Steinkohlengruben mehr oder weniger verbreiteten, gefährlichsten Feindes des Bergmannes kann nicht aufmerksam genug gemacht werden. Schon oben ist angedeutet, dass die eigentliche Explosion der Schlagwetter nicht die verheerendsten Wirkungen hervorbringt, sondern dass vielmehr die weiteren Folgen derselben oft von noch grösserem Umfange sind.

Gewissermaassen lassen sich bei jeder Explosion 3 Momente unterscheiden. Zunächst wirkt dieselbe durch Verbrennung und erstreckt sich auf diejenigen Personen, welche in dem unmittelbaren Bereiche des Feuers waren und, wie sich der Bergmann bedeutungsvoll ausdrückt, „Feuer geschluckt haben." Wie auf den Blitz der Donner, der aber im Weltraume unschädlich verhallt, folgt auf die Explosion in längerer oder kürzerer Pause ein mit starker Detonation verknüpfter „Rückschlag", der zerstörend wirkt auf Punkte, welche weit ab von dem vulkanischen Heerde liegen und von dem Feuer der Explosion nicht erreicht worden sind. Die Spuren dieses Rückschlages sind oft von wahrhaft erstaunlicher Kraftäusserung.

Geladene und leere Förderwagen in den Strecken wild übereinander gethürmt, die Zimmerung aus den Fugen gerissen, Gesteinswände in die Strecken geschleudert, Querschläge halb verschüttet, wie wenn ein Erdbeben an den Grundfesten der Grube gerüttelt hätte, der stärkste Wetterstrom mit Blitzesschnelle in die entgegengesetzte Richtung getrieben, Wetterthüren in den weitesten Entfernungen zertrümmert, sogar durch tiefe Schächte bis auf die Tagesanlagen in zerstörender Weise bemerkbar.

Auf den furchtbaren Knall, der bei mehrfachen Explosionen sich wiederholt, folgt eine lautlose Stille.

Die wild bewegten Luftwellen, die unregelmässig hin und her schwanken, ehe sie zur Ruhe kommen, und selbst bei kräftigen Ventilationsmitteln nur nach und nach sich wieder an den vorgeschriebenen, wieder hergestellten Wetterstrom anschmiegen, sind die Träger der unheimlichen, unsichtbaren und unhörbaren „Nachschwaden", welche sich über Orte ausdehnen, die für das Feuer der „Explosion" und für den „Rückschlag" unerreichbar waren. — Wer der ersteren glücklich entgangen, auch von dem Rückschlage nicht getroffen worden ist, kann unversehens von den Nachschwaden erstickt werden.

Fast bei jeder durch eine Explosion herbeigeführten Katastrophe, welche mehrere Opfer gekostet hat, kann man diese 3 Momente wahrnehmen, und sie gewissermaassen hiernach classificiren.

Ein Theil ist unmittelbar dem Feuer der Explosion erlegen, theils fast schwarz verbrannt, theils von ganz fein vertheiltem Kohlenstaub, der sich stets bei derartigen Ereignissen bildet, überzogen, bis zur Unkenntlichkeit entstellt.

Ein Theil, von dem Rückschlage getroffen, trägt gewaltsame Spuren am Kopf oder am ganzen Körper und beweist unwiderleglich, dass derselbe zu Boden oder an die Seitenstösse geschleudert, oder aber durch hereinbrechende Massen zerschmettert worden ist. Scheinbar den tiefsten Frieden athmend, liegen die Leichen der in den „Nachschwaden" Erstickten da, keine Spur eines gewaltthätigen Todes zeigend, oft mit

lächelnder Miene — ein Bild des ruhigsten Schlafes, höchstens die Zunge zwischen die Zähne geklemmt, beim Oeffnen der Lippen bemerkbar, und mit röthlichen Flecken über dem Körper.

Es kommen Explosionen vor, bei welchen weder durch dieselben unmittelbar, noch durch den Rückschlag Menschen getödtet worden sind, wohl aber in Nachschwaden erstickten, die, sich plötzlich massenhaft entwickelnd, in den Wetterstrecken zum Ausströmen keinen Raum haben und deshalb rückwärts dem Wetterzuge entgegen wirksam sind. Manche unglücklichen Opfer tragen die Spuren gewissermaassen eines dreifachen Todes.

Ueberhaupt bieten die Explosionen der Schlagwetter den reichhaltigsten Stoff zu fortwährenden Beobachtungen, da in den concreten Fällen immer neue Erscheinungen auftreten, die der Mühe werth wären, genau gesammelt und gesichtet zu werden. Man wird auch daraus entnehmen können, dass trotz des geringen specifischen Gewichtes der Schlagwetter eine Vermischung mit atmosphärischer Luft, um ein inexplosibles Gemenge zu bilden, nicht so schnell von Statten geht, wie man wohl glauben möchte, indem die Diffusion bei compact ausströmenden Massen eine gewisse Zeit verlangt. Bei allen Explosionen, Grubenbränden etc. muss zur unverbrüchlichen Regel gemacht werden, so schnell wie möglich die etwa gestörte regelmässige Richtung des Wetterzuges wieder herzustellen und an Ort und Stelle immer nur mit dem Wetterstrom zu fahren, denselben hierbei aufmerksam zu beobachten mit Zuhülfenahme aller menschlichen Sinne, besonders aber neben dem Auge mit der Nase und Zunge.

Die zündenden Blitze über Tage sind nicht von so grossem Wirkungskreise, wie die ähnlichen Erscheinungen des gekohlten Wasserstoffes in den Grubenräumen, und wahrlich, wenn der alte griechische Göttervater Zeus und dessen illegitimer Sohn Hercules die Schlagwetter gekannt hätten, würde ersterer die Bändigung und Vernichtung der Titanen früher bewirkt, letzterer ohne Hülfe seines Dieners Iolaus die Köpfe der Hydra schneller und sicherer getödtet haben, und der modernen Zeit wäre in der unterirdischen Welt der Kampf mit den noch lebenden Epigonen des Titanengeschlechtes „der dämonischen Urgewalt elementarer Naturkräfte“ erspart worden.

Unter den positiv schädlichen Gasarten, und zwar unter den narkotischen, welche durch Blutvergiftung wirken, tritt bei dem Bergbau am hauptsächlichsten die Kohlensäure auf, welche wenigstens die eine gute Eigenschaft hat, dass sie, wenn zwar farblos, doch einen eigenthümlichen säuerlichen Geruch und Geschmack besitzt, man deshalb von ihr sagen kann: „das sieht schon besser aus! man sieht doch, wo und wie!“ Sie bildet den Uebergang von den erstickenden zu den narkotischen Gasarten. Dieselbe folgt dem Menschen durch das ganze Leben, immer scheidet er sie aus, immer im ewigen Kreislauf bildet sie sich von Neuem. „Sie verwandelt sich ewig und ist kein Moment Stillstehen in ihr.“ Ein zudringlicher Geselle von socialistischer Färbung, Alles für sich in Anspruch nehmend, sich in Alles mengend und verwirrend. Indem sie das Product ist freiwilliger und unfreiwilliger Exhalationen aller Menschen, ist in den Bergwerken noch ausserdem eine unerschöpfliche Quelle dieses Mediums vorhanden. Hierzu tragen dieselben Processe der Pferde, der düstern Oellampen (denn „wo diese brennen, gibt's Oelflecken, und nur die Himmelslichter erleuchten rein ohne Makel“), der Sprengmittel (Pulver oder Dynamit) und faulender organischer Stoffe bei. Die Kohlensäure fliesst aus den Klüften, aus stagnirenden Gewässern, wird aber in hervorragender Weise nach Explosion schlagender Wetter gebildet, die alsdann die gefährlichen Nachschwaden ausmachen. Bei Untersuchung der Kohlensäure kommt hier dem Lichte die Nase und die Zunge zu Hülfe.

Für Grubenluft nimmt man an, dass sich bei 5 pCt. Kohlensäuregehalt dem Volumen nach noch ein schwaches Glimmen des Dochtes eines Lichtes zeigt, welches aber bei 8 pCt. ganz aufhört. Wenn der Gehalt über den letzten Procentsatz bis etwa 10 pCt. steigt, kann ein Mensch nicht mehr darin athmen.

Berücksichtigt man, dass in der atmosphärischen Luft im Freien nur 0,04 bis 0,06 Volumenprocente Kohlensäure enthalten sind, — also gewiss ein für die Natur des Menschen gemäsigtes Verhältniss, während in Schul- und Hörsälen, Theatern und Kasernen alle Stufenleitern von 0,04 bis 0,6, in dem Concertsaale des Königlichen Hoftheaters zu Hannover sogar zu 0,7 und 0,8, ja in dem Schlafsaale eines Zuchthauses zu 0,99 resp. 1 pCt. ermittelt wurden — so befindet sich der Bergmann in der Grubenluft, welche 1,09 pCt. enthalten soll, wie in einem steten Gefängnisse, und die Wichtigkeit, aber auch die grosse Schwierigkeit einer

guten Ventilation einer Grube im Vergleiche zu der leichteren eines der eleganten Welt zugänglichen Theaters, die dennoch schon so viel zu wünschen übrig lässt, ist in die Augen springend.

Das zweite narkotische Gas, das den Bergmann berührt, ist das Kohlenoxydgas.

Hier hat man es mit einem, keiner Parteidisciplin unterworfenen, höchst heimtückischen und giftigen, farb-, geschmack- und geruchlosen Gase zu thun. Glücklicherweise bildet sich dieselbe in den Grubengebäuden nur selten, wohl nur bei Grubenbränden, wenn der Luftzutritt mangelhaft ist. Aber trotzdem wittert man auch hier „Morgenluft", da sich brenzliche Gase mit einmischen, welche der Bergmann nur zu gut kennt, und die ihn in Schrecken versetzen. Jenes verhängnissvolle blaue, zarte Flämmchen um die Oberfläche brennender Kohlen zeigt unter verlockendem Schein den giftigen Stachel. Geringe Mengen eingeathmet erzeugen Zittern, Schwindel und Betäubung. Unrettbar ist verloren, wer der letzteren nicht rechtzeitig entrissen wird. Ein einziges intensives Einathmen kann bedenkliche Folgen nach sich ziehen.

Um so gefährlicher ist das Gas, als eine Lampe mit eigenthümlichem schwachen Lichte noch in demselben zu brennen vermag.

Zu den narkotischen Gasarten gehört noch ein vierblättriges Kleeblatt, „sehr problematische Naturen" von schreckenerregender Gestalt, es ist der Kohlendunst, ein eigenthümliches Gemisch von geringen Mengen atmosphärischer Luft, Kohlenoxyd, Kohlensäure und Kohlenwasserstoff, die beiden letzten Bestandtheile im Verhältniss von $2{,}54$ pCt. und $24{,}68$ pCt.

Dr. Eulenburg, in seiner Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen (Seite 105), schildert diese Gasarten als Folge eines Holzbrandes, bei dem die Verbrennungsproducte auf einer niedrigen Oxydationsstufe stehen, in Gruben folgendermaassen:

> „Das grosse Netzwerk derselben ist plötzlich mit dem gefährlichen Gase angefüllt, welches auch die entfernteren Bergleute schon ergreift, ehe sie die Gefahr ahnen. Mächtig wie das Gift, ist unlöschbar auch der Feuerheerd. Wer zur Vernichtung des verderblichen Elementes in das Medium sich wagt, fällt als Opfer seines Eifers, noch ehe er wirksam thätig zu sein vermochte. Darum bleiben auch alle Versuche zum Löschen des Brandes fruchtlos. Es muss von selbst sich verzehren mit Verzehrung des Sauerstoffes.
>
> Wer jemals Augenzeuge war von solcher, Schrecken und Rathlosigkeit um sich verbreitenden Calamität, der wird die furchtbare Grösse eines derartigen Ereignisses begreifen."

Zum Glück bildet sich dieses furchtbare Gas nur höchst selten in Gruben. Hat man doch an dem Vorbeschriebenen schon mehr als genug. Wer einem solchen gemischten Brande sich mit Bewusstsein nähert, wird gut thun, bei dem ersten leisen Vibriren der Pulsadern, besonders der Schläfen, und dem leichten Schwindel, der ihn überfällt, wenn er sich in einem anscheinend noch guten Wetterstrome befindet, auf der Hut zu sein. In den alten Arbeiten, beim Pfeilerrückbau, wo viel altes Holz liegt und mangelhafter Sauerstoff zutritt, entwickelt sich wohl diese gefährliche Gasart.

Von den irritirenden Gasen kommt nur das Ammoniak, von den septischen, blutzersetzenden nur der Schwefelwasserstoff in Betracht, die aber sehr selten und in so geringen Mengen auftreten, dass sie für uns ohne Bedeutung sind.

Gegenüber den wenigen Hülfsmitteln, welche dem Bergmanne zu Gebote stehen, um sich gegen alle drohenden Gefahren sicher zu stellen, die allein schon aus den oben beschriebenen Gasen erwachsen und oft mit elementarer Urkraft urplötzlich und in überwältigender Art hervorbrechen und Verderben verbreiten, behaupten zu wollen, „das gibt's gar nicht beim Bergbau", ist eine mehr als gewagte Hypothese, die fast jede Steinkohlengrube widerlegen könnte. Hierzu treten räthselhafte Selbstentzündungen, von denen die in Rede stehende Grube Altenwald zu wiederholten Malen und zuletzt noch vor einigen Monaten am Pfeiler No. 6 östlich auf dem Flötze No. 4 Querschlagsfeld No. 2 der I. Tiefbausohle, heimgesucht worden ist. Ebenso wohl, wie dieselben vielfach einen günstigen oder wenigstens nicht für Menschen tödtlichen Verlauf genommen haben, hätten dieselben auch einen unheilbringenden nehmen können.

Das unerwartete Antreffen oder Anschiessen mit stark gespannten schlagenden Wettern angefüllter Klüfte (*bags of foulness* = Drecksäcke der Engländer), welche die Netze der Sicherheitslampen durchbrechen oder bei starkem Wetterstrom sogar in dieselbe hineingetrieben werden und zu Explosionen Veranlassung zu geben im Stande sind, sowie die vielen anderen sich der Voraussicht entziehenden Ereignisse vermehren die auf höherer Gewalt beruhenden Unglücksfälle und widersprechen auf das Entschiedenste der Ansicht, dass der Bergbau nicht gefährlicher sei, wie jeder andere Industriezweig, der auf der Oberfläche geführt wird, und dass die Aufsicht nicht schwieriger, sondern leichter sei. Haben doch schon die Alten gewissermaassen die elementare Gewalt der „Wetter" gekannt, deren Dichter ausgerufen haben:

„Denn zu fürchten
Ist Alles, wenn in Wettern also stürmt der Gott!"

„Wie sind die Wetter?" ist jetzt auch für den Bergmann eine stereotype Redensart geworden.

Im Hinblick auf die Wetterschächte, welche grosse Quantitäten schlechter Wetter entweder mit Hülfe riesiger Ventilatoren oder ausreichender Wetterheerde ausspeien und dafür frische eintauschen, wagt sich der Bergmann zwar mit Vertrauen in die Tiefe, aber doch mit dem vollen Bewusstsein aller der möglichen Zufälle, welchen er entgegengeht: „über sich ein gebräches Dach, unter sich eine oft unsichere Sohle, die Seitenstösse nicht minder bedrohlich, umgeben von oft nicht besonders guter oder gar gefährlicher Luft, dazu ein trübes Licht, noch gedämpft bei dem Gebrauche einer Sicherheitslampe oder geschwächt durch matte Wetter oder von zu lebhaftem Wetterstrome dem steten Erlöschen ausgesetzt, eingedenk des alten Bergmannsspruches:

„Ehe der Fuss die Fahrt verlässt,
Halte dich mit den Händen fest!"

Da, wo der Mensch aber alle seine geistigen und körperlichen Kräfte allein zu seinem persönlichen Schutze aufwenden muss, muss die Zahl der Unglücksfälle eine unverhältnissmässig grössere sein, als wenn „das blaue Himmelszelt sich über uns ausspannt und uns Zephyrdüfte statt giftiger Gase umsäuseln."

Nur die eine, und zwar die leichtere Aufgabe der Ventilation ist erfüllt, wenn man erreicht hat, grosse Luftquantitäten in ein Grubengebäude ein- und auszuführen.

Viel schwieriger ist die Führung der Wetter, die zweckmässige und richtige Vertheilung nach allen Betriebspunkten. Hier beginnt die wichtigste Arbeit, die gerade deshalb auch so schwierig ist, weil sie lediglich nach localen Verhältnissen geleitet werden muss, vielfach wechselt und abhängig ist von der Aufmerksamkeit, Vorsicht, dem guten Willen und der Intelligenz ebensowohl des beaufsichtigenden Personals, wie der Arbeiter selbst.

IV. Nothwendige Luftquantitäten.

Was den ersten Punkt betrifft, die Einführung frischer Wetter in die Gruben, so herrschen über das einem Grubengebäude nothwendige Luftquantum noch sehr viele Zweifel, und ist dasselbe wissenschaftlich noch nicht mit Sicherheit festgestellt. Dasselbe muss vielmehr durch sorgfältige Beobachtungen für jede Grube und deren locale und eigenthümliche Verhältnisse empirisch unter Zugrundelegung bekannter Factoren annähernd ermittelt werden, wobei man die verschiedenen Sinne des Menschen, besonders aber die Geruchsorgane, als vorzügliche Fühlfäden zu Hülfe nehmen muss.

Die Angaben über die dem Menschen nöthigen Quantitäten sind nach verschiedenen Berechnungen hier zusammengestellt:

1) Weissbach gibt den nothwendigen Luftbedarf eines Menschen im freien Raum pro Kopf u. Stunde auf 500 Liter = 16,17 Cbkfss. an, was entspräche 0,0044 Cbkfss. pro Secunde,
im geschlossenen Raum zu 225 Liter . . . . 0,062 - - -

2) Liebig berechnet den Verbrauch im Freien nach der Annahme, dass bei der mittleren Bewegung der Mensch pro Minute 20 Athemzüge macht und pro Athemzug $\frac{1}{2}$ Liter Luft verbraucht, was pro Stunde $60 . 20 . \frac{1}{2} = 600$ Liter = 19,4 Cbkfss. entspricht oder . . . . 0,005 - - -

3) Ponson nimmt bei gleichem Athemzuge pro Minute 656 Cbk.-Centim. pro Athemzug an, was pro Stunde 656 . 20 . 60 = 787,2 Liter = 25,4 Cbkfss. oder 0,007 Cbkfss. pro Secunde.

4) Anderwärts werden pr. Kopf u. Stunde 521 Lit. = 16,8 Cbkf. verlangt oder 0,0046 - - -

5) In den Lazarethen werden pro Bett und Stunde 1940 bis 2587 Cbkfss. gefordert oder . . . . 0,53 bis 0,71 - - -

6) Nach den Mittheilungen von Arago in seinen gesammelten Werken hat eine Commission „mit Hülfe der genauesten und feinsten Mittel der Analyse" es unternommen, den Grad der Ventilation festzustellen, mit welcher Luft in einem Zustande vollständiger Reinheit aus neu zu erbauenden Gefängnisszellen heraustrete. Dieselbe ist zu dem Resultate gekommen, dass diese Grenzen schon überschritten werden, wenn man „jedem Gefangenen stündlich 10 Cbk.-Meter Luft zuführe." Es entsprechen dieselben pro Kopf und Secunde . . . . . 0,089 -

7) Pettenkofer stellt zur theoretischen Ermittelung der nöthigen Luftquantitäten in geschlossenem Raume folgende Betrachtung an:

> „Die Menge der zuzuführenden frischen Luft muss so viel Mal die Menge der ausgeathmeten Luft übertreffen, als der Kohlensäuregehalt der letzteren grösser ist, als die Differenz zwischen dem Kohlensäuregehalt der freien Luft und der einer Luft, in welcher man sich wohl fühlt; letztere ist zu 0,07 pCt. ermittelt worden, während die ausgeathmete Luft 0,4 pCt. statt 0,04 resp. 0,05 pCt. der eingeathmeten enthält."

Es ergibt sich nach seiner Theorie:

$$\frac{0{,}4}{0{,}07 - 0{,}05} = 200.$$

Pettenkofer hat das bei 20 Athemzügen pro Minute nöthige Luftquantum zu 300 Liter pro Stunde ermittelt, wonach er ein Luftquantum von 200 . 300 = 60000 Liter = 60 Cbk.-Meter oder pro Secunde 0,53 Cbkfss. erhält, das ist ein ähnliches Luftquantum, wie es in den Lazarethen als Minimum verlangt wird.

Vorstehende Angaben berücksichtigen bei geschlossenem Raum nur den Kohlensäuregehalt, welchen der Mensch durch den Athmungsprocess erzeugt. Derselbe wird aber in erhöhtem Maasse ausgeschieden beim Arbeiten, durch das Brennen der Lichter, beim Schwitzen, durch das Rauchen von Tabak, durch die Sprengarbeit, durch die Pferde, die Producte der Fäulniss; ferner muss wegen Schlagwetter auf ein vermehrtes Luftquantum Rücksicht genommen werden, sowie auf sonstige möglichen Ereignisse etc., welche in Steinkohlengruben unvermerkt auftreten und nur mit frischer Luft bekämpft werden können.

Die oben angegebenen Luftmengen reichen deshalb in einem Grubengebäude von einigem Umfange nur dann hin, wenn die übrigen schädlichen Gasausscheidungen von geringem Umfange sind, weshalb dieselben gewissermaassen als Minima angesehen werden. Unter anderen Umständen wird viel mehr gefordert, und finden sich noch folgende Angaben:

8) Die belgischen Bergingenieure wollen pro Kopf und Secunde je nach dem Auftreten von Schlagwettern . . . . 1 bis 2 Cbkfss.

9) Andere verlangen als Regel: „dass in einem mit vieler Mannschaft belegten Bergwerke eine Zufuhr von 200 bis 250 Cbk.-Meter atmosphärischer Luft pro Kopf und Stunde stattfinden müsse," was 6468 resp. 8085 Cbkfss. entspricht oder pro Secunde . 1,96 - 2,24 -

10) In Amerika hat man den Versuch gemacht, ein gewisses Minimum durch Polizeiverordnungen festzustellen. So enthält das Bergwerks-Ventilations- und Inspectionsgesetz im Staate Pennsylvanien vom 3. März 1870, mitgetheilt in dem „Glück auf" der Essener Zeitung, folgende Vorschrift: „Der Besitzer, als Agent einer Grube, soll sorgen oder herstellen lassen eine Ventilation von nicht weniger als 55 Cbkfss. frischer Luft pro Secunde = 3300 Cbkfss. für je 50 Arbeiter pro Minute und event. mehr, wenn erforderlich." Es beträgt dieses pro Kopf und Secunde . . . . 1,1 -
oder angenommen, es wären engl. Fusse, welche sich wie 1 : 0,915 preuss. Cbkfss. verhalten 0,83 -

Ob das Verfahren, auf reglementarischem oder bergpolizeilichem Wege die Aufgabe der Wissenschaft zu lösen, ein richtiges ist, dürfte sehr zweifelhaft sein.

Solche im Interesse der Grubenbesitzer selbst liegenden Gegenstände, die der festen Begründung noch entbehren und sehr von localen Verhältnissen abhängen, dürften vertrauensvoll der eigenen Initiative derselben überlassen werden.

Obgleich man indessen über diesen Gegenstand noch nicht ganz im Klaren ist, empfiehlt es sich dennoch immer, für jede Grube besonders eine annähernde Berechnung der Luftquantitäten anzustellen, um sich Rechenschaft abzulegen, ob die Resultate der Ventilation einigermaassen mit den Resultaten der Erfahrung und der Berechnungen im Einklange stehen.

Für die Grube Altenwald ist eine solche Berechnung, wie folgt, angestellt worden, wobei man die Pettenkofer'schen Ermittelungen zum Anhalte genommen hat.

Die Belegschaft, wie sie hauptsächlich in der Morgenschicht arbeitet, beträgt etwa 1500 Mann, welche ein Luftquantum von $1500 \cdot 0{,}53 =$ . . . . 780 Cbkfss. pro Secunde nöthig hat.

Jeder Bergmann hat ein Licht, das stündlich ca. 10 Cbkfss. Luft verbraucht, mithin sind hierfür pro Secunde nöthig $\frac{1500 \cdot 10}{60 \cdot 60} =$ rund . . . . 4 -

In den ersten 8 Stunden der Morgenschicht wird das grösste Pulverquantum, circa 300 Pfd. verschossen, welche reichlich gerechnet $300 \cdot 4043 = 1{,}212900$ Cbkfss. Luft verbrauchen, was pro Secunde erfordert . . . . 42 -

In der Grube gehen 48 Pferde. Schlägt man das Athmungsbedürfniss eines Pferdes mit Rücksicht auf seine starke Ausdünstung, seine Excremente etc. gleich 4 Menschen an, so haben die 48 Pferde ein Luftbedürfniss von $48 \cdot 4 = 192$ Menschen, welche pro Secunde verbrauchen $192 \times 0{,}53 =$ . . . . 103 -

Summa 929 oder
rund 930 Cbkfss.

Da schlagende Wetter nicht fortwährend, sondern nur sporadisch bei einzelnen schwebenden Arbeiten, bei Pfeilerdurchhieben etc. vorkommen, lässt sich zur Vertreibung oder Unschädlichmachung derselben kein besonderes Luftquantum im Voraus festsetzen, dagegen wird man bei ihrem bemerkbaren Auftreten die Ventilationsmittel so lange verstärken, bis die Symptome verschwunden, und normale Verhältnisse eingetreten sind.

Das oben für Altenwald ausgerechnete Luftquantum hat erfahrungsmässig bis jetzt vollständig ausgereicht, es kann aber auch erheblich vermehrt werden, wie im weiteren Verlauf dieser Arbeit nachgewiesen werden wird.

Aber auch abgesehen von den sehr grossen Mengen Luft, welche durch die künstlichen Vorrichtungen in die Grubengebäude getrieben werden, kann dieselbe dennoch nicht mit dem Namen „der frischen Luft" bezeichnet werden, welche beim Athmen über Tage die Brust schwellt und mit Behagen erfüllt, denn sie entbehrt des Ozons,

> „des von den grünen Bergwiesen und Tannenwäldern frisch entbundenen Sauerstoffs, der alle Lebensprocesse kräftiger einleitet, als der abgestandene Sauerstoff eingeschlossener Räume."

V. Wettersystem.

Ist die Strategie des Wettersystems, der gemeinschaftliche Grund- und Angriffsplan im Grossen und Ganzen entworfen und festgestellt, dann beginnt die tactische, in grösseren oder kleineren Abtheilungen mit dem altpreussischen Motto „Vorwärts" sich vollziehende Bewegung durch das ganze Grubenfeld. Die weitere Leitung der zugeführten Wetter zu den einzelnen Arbeiten nach dem nothwendigen Bedürfniss ist eine ganz speciell in innigem Zusammenhang mit den localen Verhältnissen, dem Abbausystem, der Belegung

der Arbeitspunkte, dem Auftreten schädlicher Luftarten etc. stehende Aufgabe, die deshalb schon weiter oben als eine schwierige bezeichnet worden ist, weil sie sich dem allgemeinen, momentanen Ueberblick entzieht und von so vielen Factoren in hohem Grade abhängig ist. Ein Versehen aus Mangel an der einfachsten Ueberlegung, aus Dummheit, Bosheit oder gar Absicht kann grosses Unglück herbeiführen, und oft ist man nicht einmal im Stande, die Ursache zu ermitteln, die zuweilen sehr nahe gelegen hat, aber im rechten Augenblick nicht aufgefunden werden konnte.

VI. Wetterführung auf der Grube Altenwald.

Das zwischen der bairischen Grenze im Westen einerseits und dem Cerberussprunge im Osten, als der westlichen Grenze der benachbarten Heinitzgrube, andererseits liegende, lang gestreckte Grubenfeld Altenwald hat innerhalb derselben eine Gesammtlänge von ca. 1200 Lchtr. Dasselbe ist durch mehrere grössere Sprünge, den ca. 10 Lchtr. mächtigen Hauptsprung, den 20 Lchtr. mächtigen Tartarus- und den 12 Lchtr. mächtigen Cerberussprung, in verschiedene Abtheilungen getheilt, welche auch als Grundlage zu den zu wählenden Bauabtheilungen gedient haben. Ausserdem setzen noch verschiedene Sprünge von mehr oder weniger untergeordneter Bedeutung hier und da durch und unterbrechen das sonst ziemlich regelmässig gelagerte Feld.

Dem adoptirten Bausystem — gewöhnlicher Pfeilerbau mit streichenden Strecken, aus Bremsbergen vorgerichtet — entsprechend, sind in den verschiedenen Bausohlen und fast saiger unter einander in ziemlich regelmässiger Reihenfolge 6 resp. 7 Querschläge durch das ganze Grubenfeld getrieben worden, von denen der Hauptquerschlag No. 1 zwischen der bairischen Grenze und dem Hauptsprunge gleichzeitig die Verbindung bildet mit den an der Saarbrückener Haupteisenbahn liegenden Eisenbahnschächten No. 1 und 2. Die übrigen Querschläge 2, 3, 4, 5 und 6 gehen nur von den hangenden Flötzen bis zu den liegenden. Zwischen dem Haupt- und Tartarussprunge sind 3, zwischen dem Tartarus- und Cerberussprunge 2 Querschläge durchgetrieben, so dass auf einen Bremsschacht ein Baufeld von ca. 150 bis 200 Lchtr. kommt.

Westlich des Querschlags No. 5 ist wegen der nach dem Hangenden hin zunehmenden Erweiterung des Baufeldes ein Hülfsquerschlag, der sogenannte „abgesetzte Querschlag", eingeschoben, der indessen nur die Flötze im Hangenden von No. 10 an durchbricht.

Der Abbau erstreckt sich über die Flötze No. 4, 5, 6, 7, 10, 13, 15 und 16, zu denen bei der Verschiedenheit derselben in den einzelnen Baufeldern, besonders in dem Ostfelde zwischen dem Tartarus- und Cerberussprung, noch stellenweise sich Flötz No. 3 und 8, ein 24 Zoll mächtiges und No. 17 gesellt.

Der erste Angriff auf die Flötzpartie geschah im Jahre 1840 durch den sogenannten Flottwellstolln, als die natürliche Bausohle, und diente in derselben das Flötz No. 4, im Ostfelde No. 5 als Hauptstrecke, welche bis zum östlichen Querschlage No. 6 durchgeführt wurde. In der Saarstollnsohle ist das Flötz No. 10 als dasjenige ausgewählt worden, welches sämmtliche Querschläge mit einander und mit dem Hauptquerschlage verbindet. Erst von dieser Sohle an konnte ein regelmässig durchgeführtes Bau- und Wettersystem in Aussicht genommen werden, das in der I. und II. Tiefbausohle ebenfalls bereits in derselben Weise eingeleitet worden ist und auch für die Zukunft mit mehr oder weniger kleinen Modificationen beibehalten werden wird.

Ein Blick auf die beigefügte Situationskarte Tafel VII zeigt, dass nach der jetzigen Kenntniss der Grubenverhältnisse die Lage des Stollns und der dadurch gewissermaassen bedingten Eisenbahnschächte in nicht zweckmässiger Weise gewählt ist, indem man sich an die äusserste westliche Grenze des nutzbaren Grubenfeldes angelehnt hat, während man den Hauptquerschlag und die mit demselben communicirenden Eisenbahnschächte mehr in die Mitte hätte schieben müssen.

Als nachtheilige Folgen dieser Lage sind neben den dadurch kostspieligeren und verlangsamten Aus- und Vorrichtungsarbeiten besonders hier hervorzuheben die längeren, deshalb auch theuereren Wege für Förderung, Wasserhaltung und Wetterführung, welche letztere hierdurch auch noch aus anderen, später zu erwähnenden Gründen wesentlich erschwert und beeinträchtigt worden ist und auch in der Zukunft bleiben wird. Ausserdem wird fortwährend eine besondere Aufmerksamkeit erforderlich sein, um bei dem gerade

durch die eigenthümliche Lage der Eisenbahnschächte hervorgebrachten Vorwärtsschreiten der Baue die denselben entsprechenden Dispositionen rücksichtlich der Wetterführung anzupassen, wenn auch das Wettersystem in seinen Grundzügen gleichbleibend sein kann.

So lange der Abbau über der Flottwellstollnsohle umging, wurden, wo die gebauten Flötze unmittelbar zu Tage gingen, ohne Weiteres Durchhiebe gemacht; da, wo der bunte Sandstein dieselbe überlagerte, wie im Querschlagsfeld No. 3 und 4, wurden gruppenweise einzelne Flötze durch Wetterquerschläge mit einander verbunden und auf letztere kleine Wetterschächte abgeteuft, so dass eine Communication mit der Tagesoberfläche hierdurch bewerkstelligt war. Bei der durch das Ansteigen des Gebirges bedingten Niveaudifferenz zwischen dem einziehenden Strome am Mundloche des Stollns und dem ausziehenden der Wetterstrecke oder Schächte war die Wettercirculation auch bei geringen, besonders aber im Winter bei hohen Temperaturunterschieden eine ganz gute. Anders aber gestaltete sich die Sache im hohen Sommer, wo dieselben Verhältnisse einen umgekehrten Strom oder bei dem damals gefährlichen französischen oder Westwinde und tiefem Barometerstande oder bei kaum merklichen Temperaturdifferenzen der Uebergangsjahreszeiten eine Stagnation bedingte.

Im ersteren Falle wurden die Arbeitspunkte zwar theilweise von frischen Wettern bestrichen, aber die Zugangswege, Hauptförderstrecken, mit verbrauchten Wettern derart erfüllt, dass öfter die Förderung eingestellt werden musste, da kein Licht brannte. Bei Stagnation waren die Uebelstände noch schlimmer. Es musste denselben unter allen Umständen abgeholfen werden.

Bei Entwerfung eines Wettersystems musste mit der ganzen Vergangenheit der natürlichen Wetterführung gebrochen und konnte nur an ein künstliches, und zwar an das zunächst liegende Mittel, an die Errichtung eines Wetterschachtes mit Wetterofen, gedacht werden. Ebenso musste die kindliche, aus Mangel an Einsicht vielfach selbst unter den Beamten verbreitete Anschauung, welche sich in der Redensart gipfelte: „die Wetter verzehren sich, sie suchen sich ihren Weg, die schwere Luft drückt, wo man leichtere Luft hat,“ auf das Entschiedenste bekämpft werden. Gleichzeitig lag es in der Natur der Sache, unter möglichster Benutzung der Erfahrungen der Wissenschaft sich den localen Verhältnissen, dem Abbausysteme und der Configuration des Terrains anzuschmiegen, dagegen die unzähligen sonstigen, früher für so nöthig gehaltenen Tagesdurchhiebe zuzuwerfen und jeden Zugang von Wettern in die Grube an nicht vorgesehenen Stellen mit um so grösserer Energie abzusperren, als die frühere Praxis das biblische Wort

> „Der Wind bläst, du fühlst sein Sausen, aber von wannen er kommt, und wohin er geht, weisst du nicht,“

für sich hatte.

Wenn der erste Angriffsplan auf das Altenwalder Grubenfeld sich mitten in dessen Herz, etwa in der Richtung des Querschlags No. 4 von der Eisenbahn aus erstreckt hätte, würde über die Lage der Wetterschächte kein Zweifel obgewaltet haben, indem man dieselben östlich und westlich an die äusserste Grenze verlegt hätte.

In vorliegendem Falle aber, bei einseitigem Grubenfeld, wäre dieses System nur für eine Seite anwendbar gewesen, und hätte man den Wetterschacht an die östliche Grenze vorrücken müssen.

Man wählte diese Lage nicht, sondern stellte den ersten Wetterschacht mitten in das Grubenfeld in die Querschlagsrichtung No. 4 und zwar aus mehrfachen Gründen. Zuerst war es eine Forderung der Wissenschaft, welche dadurch in Uebereinstimmung mit den natürlichen Höhenverhältnissen gebracht werden konnte, da gerade hier das Gebirge den höchsten Punkt einnimmt, mithin die höchst mögliche Niveaudifferenz erzielt wurde, während, wie das Profil auf Tafel VII zeigt, nach Osten zu das Terrain sehr bedeutend abfällt.

Sodann wären die Wetterwege von den einziehenden Schächten bis zu dem Wetterschachte durch ein Labyrinth von Arbeitspunkten sehr gross geworden, so dass man schwerlich im Stande gewesen wäre, in den letzten Querschlagsfeldern eine ausreichende Ventilation zu erzielen. Eine Verkürzung derselben war deshalb dringend geboten, sie konnte aber nur dadurch herbeigeführt werden, dass man es möglich machte, auch nach der äussersten Ostgrenze des Feldes frische Wetter einzuführen, um die gebrauchten Wetter

alsdann gemeinschaftlich in den Wetterschacht abzuleiten. Eine Frage von sehr practischer Bedeutung sprach auf das Entschiedenste für dieses System. Indem die frischen Wetter auf beiden Seiten des Grubenfeldes einströmen und sich in der Mitte desselben vereinigen, um hier durch den Wetterschacht zu entweichen, ist es möglich geworden, in der Grube gewissermaassen zwei getrennte Abtheilungen für die Wetterführung zu bilden, so dass, wenn irgend ein Unfall, Grubenbrand, Explosion schlagender Wetter, entstände, die eine Abtheilung unberührt bleiben könnte, während anderenfalls die schädlichen Gase der Länge nach durch das ganze Grubenfeld hätten ziehen müssen. Ausserdem hätte man die Geschwindigkeit auf eine ausserordentliche Höhe bringen müssen, wenn man die Luft bis zur äussersten Grenze des Feldes hätte treiben wollen. Aus diesem Grunde hat man den auf dem Flötze No. 16 stehenden Schacht abgeteuft und mit guter Fahrung versehen, um denselben für die Mannschaften, welche in so weiter Entfernung von den Hauptanfahrpunkten arbeiten, im Nothfalle eine leichte Rettung über Tage zu gestatten. Man wählte diesen Punkt gerade hier, weil das Terrain an dieser Stelle am meisten abfiel, und man dadurch wieder die möglichst grösste Niveaudifferenz zwischen Einzieh- und Ausziehschacht erreichte.

Bei der Befahrung geht man von Westen nach Osten bis zum Wetterschachte mit dem Strome, während man von da weiter gegen Osten gegen den Strom fährt. Gleichzeitig kommen hier Wetter zusammen aus Norden und Süden der I. Tiefbausohle, so dass des alten Sehers am Wasser Chebar gesprochenes Wort zur Wahrheit wird: „Wind komm herzu aus den vier Winden!"

Der Wetterschacht hat bis zur Flottwellstollnsohle eine Tiefe von 55,8 Lchtr., bis zur Saarstollnsohle eine solche von 83,2 Lchtr. Bei dieser grossen Teufe hat man Abstand genommen, die Tagesöffnung mit einer hohen Esse zu versehen, zumal mit der im Laufe der Zeit vorschreitenden Vertiefung des Schachtes selbst die nutzbringende Höhe an und für sich noch vergrössert wird.

Da der Wetterschacht mit einem Wetterheerde versehen werden sollte, wurde derselbe ebensowohl durch den bunten Sandstein, wie durch das Steinkohlengebirge ausgemauert, und die Mauerung im Innern mit Verticalcanälen versehen, um die Feuchtigkeit des Gesteins von dem Innern abzuhalten. Da man einen alten Schacht benutzte, wurde nicht die runde Form gewählt, sondern ein Rechteck von 8 Fuss Länge auf 6 Fuss Breite mit Kreisbogen, so dass sich ein Querschnitt von ca. 66 □Fuss gebildet hat.

Im Jahre 1865 erreichte derselbe die Saarsohle, wo ein gewöhnlicher Wetterofen mit 6 Schüröffnungen zu je 12½ □Fuss Rostfläche, in Summa mit 75 □Fuss Rostfläche hergestellt wurde, von denen man indessen nur 2 bis 4, je nach der Jahreszeit, in Betrieb setzte, die übrigen in Reserve behielt. Mit diesem Zeitpunkte war das natürliche System abgeworfen. Alle nur irgend entbehrlichen Tagesöffnungen, Brüche, Spalten etc. wurden eingeebnet, und nur diejenigen noch offen gehalten, welche mit Bauen über der Flottwellstollnsohle in Verbindung standen.

Die Ventilation ging von nun an regelmässig von Statten. Die frühere Furcht vor dem anscheinend verhängnissvollen Schwanken des Barometers musste gegenüber den kräftigen Mitteln eines Feuerheerdes, welche, „sei es trüber Tag, sei es heiterer Sonnenschein", dem Wetterstrome, gleich einem unveränderlichen unterirdischen Passate, „ohne Rast, aber ohne Hast". die unablenkbaren Bahnen anweist, vollständig verschwinden.

Leider waren der Grube traurige Erfahrungen nicht erspart, die indessen nicht unverwerthet blieben und zu weiteren Verbesserungen die nächste Anregung gaben.

Am 3. September 1868 brach plötzlich in dem Wetterschachte Brand aus, indem die Flamme des Wetterheerdes durch fehlerhafte Stellen der Schachtmauerung und durch die oben angeführten Verticalcanäle durchgedrungen war und mehrere Flötze in Brand gesteckt hatte. Da die Löschversuche keinen Erfolg hatten, mussten alle Zugänge zu dem Wetterschachte hermetisch abgesperrt, selbst das Mundloch über Tage abgeschlossen, und so die Grube auf den ursprünglichen Stand der natürlichen Wetterführung theilweise zurückgeführt werden.

Die Förderung erlitt zwar keinen Ausfall, da man in aller Eile früher vorhandene Tagesöffnungen wieder aufmachte und sowohl an diesem, wie an dem Einziehschachte im Osten des Feldes, provisorische Wetterheerde mit Essen errichtete, um wenigstens einigermaassen einen geregelten Wetterstrom beizubehalten.

Während eines Zeitraumes von ca. 8 Monaten blieb der Hauptwetterschacht der Benutzung entzogen, bis man ihn im April 1869 wieder öffnete und im Juli desselben Jahres betriebsfähig herstellte.

Dieser Umstand, in Verbindung mit den zu dieser Zeit etwa erfolgenden furchtbaren Explosionen schlagender Wetter in England, in Deutschland, besonders auf der Zeche Neu-Iserlohn, bei Dresden, auch mehrere auf Altenwald vorgekommene Grubenbrände, die man aber glücklicherweise rasch zu ersticken im Stande war, die immerhin aber zu fortwährenden Besorgnissen Veranlassung gaben, führten zu dem Bewusstsein, dass es ein unabweisbares Gebot der Sicherheit sei, sich nicht auf einen Wetterschacht allein zu verlassen, sondern noch einen zweiten herzurichten, zumal mit der Verstärkung der Belegschaft und der grösseren Tiefe und Erweiterung der Baue das vermehrte Luftbedürfniss durch einen Schacht nicht mehr gut befriedigt werden konnte, und für die Herstellung eines zweiten Wetterschachtes auch noch andere Gründe sprachen.

Ohne Vermehrung der vorhandenen Ventilationskräfte gibt es nur zwei Mittel, die Luftquantitäten in einem Grubenfelde zu vermehren. Das eine besteht in der Vergrösserung der Streckenquerschnitte, das andere in der Luftgeschwindigkeit. Erstere haben ihre Grenzen, die nicht ungestraft überschritten werden dürfen.

Allzugrosse Streckenquerschnitte vermehren ebensowohl den an und für sich gefährlichen „Steinfall", als sie auch das erste Auffahren und das fortwährende Unterhalten oder Befestigen vertheuern und erschweren. Die Vermehrung der Geschwindigkeit des einziehenden Wetterstromes ist bei den eigenthümlichen Verhältnissen der Grube Altenwald, wo die Wetter vorerst durch einen langen Querschlag, den Hauptförderquerschlag, durchstreichen müssen, ehe sie eine Bauabtheilung erreichen, um abermals eine Hauptgrundstrecke zu passiren, ehe wieder eine Theilung desselben vorgenommen wird, ebenfalls in ein gewisses Maximum eingeschlossen, da eine über 14 bis 15 Fuss hinausgehende Geschwindigkeit für die Förderung und für die sich in diesem Wetterstrome bewegenden Menschen sehr unbequem wird, auch kaum mehr eine Sicherheitslampe, vielweniger eine offene Lampe, brennend erhalten werden kann.

Es musste diese Reflexion unter den Verhältnissen, wie sie hier bei dem langgestreckten Felde obwalten, darauf hinführen, die Wetterführung nicht allzusehr auf einzelne Punkte zu concentriren, sondern noch mehrere Abtheilungen zu bilden und mit einem annähernd selbstständigen Wettersystem zu versehen, wie es wahrscheinlich in der Zukunft noch weiter entwickelt werden wird.

Nicht alle Regeln aber, welche die Bergbaukunde über die Wetterführung aufstellt, können befolgt werden, da Terrain, Lagerung und sonstige Localverhältnisse oft von durchschlagender Wichtigkeit sind. So würde es sich zur Vermeidung von vielfachen Krümmungen sogar in entgegengesetzter Richtung, welche der Wetterstrom bis zu den Wetterschächten zu machen hat, empfohlen haben, die letzteren in das Liegende zu verlegen. Hierdurch würde aber nicht blos der Grundsatz in Betreff der Höhendifferenzen verletzt worden sein, worauf indessen kein allzugrosser Werth gelegt worden wäre, sondern eine geregelte Wetterführung würde sehr spät hinten nachgehinkt sein und grosse Mehrkosten verursacht haben.

Der Angriffspunkt der Flötzpartie liegt im Hangenden. Der Abbau schreitet auch von da nach dem Liegenden fort. Bei Verlegung der Wetterschächte in das Liegende, wohin man immer sehr spät gelangt, hätte man alle Strecken vom Anfange der Baue auf den hangenden Flötzen an bis zur Vollendung auf den liegenden auf rechterhalten und sie viel früher treiben müssen. Ausserdem erforderte der schwunghafte Betrieb, zu welchem die Grube in Folge starker steigender Anforderungen fortwährend veranlasst wird, ein sehr rasches Aus- und Vorrichten, das kaum Schritt zu halten vermag mit dem im rascheren Tempo vor sich gehenden Abbau, was wesentlich dadurch erleichtert wird, dass man im Stande ist, von den mehr im Hangenden liegenden Wetterschächten die Aus- und Vorrichtungsarbeit der hangenden Flötzpartie zu beschleunigen. Hierzu kommen auch noch anderweitige Gründe für die getroffene Wahl, die mit dem ganzen Förder- und Wasserhaltungssystem zusammenhängen. Rücksichten auf die Nothwendigkeit der beschleunigten Aus- und Vorrichtungsarbeiten müssen oft das rationellere Wettersystem überwiegen. Auch hier muss, wie in der socialen und politischen Welt, oft ein Compromiss geschlossen werden zwischen der Theorie und der berechtigten Praxis.

Ueber die nächste Lage des zweiten Wetterschachtes konnte man hiernach nicht im Zweifel sein, wenn man dieselben Grundsätze befolgte, wie bei der Wahl des ersten, und diese wiesen auf den Querschlag No. 3.

Der neue Wetterschacht wurde im Jahre 1868 in runder Form mit 12 Fuss Durchmesser begonnen, durch den bunten Sandstein bis in das Liegende des Flötzes No. 2 abgeteuft und wegen des theilweise gebrächen Gebirges bis dahin ausgemauert, von wo man im Flötzeinfallen eine Wetterstrecke niedertrieb und mit der obersten Hauptwetterstrecke in der Flottwell- und der Saarstollnsohle und hierdurch mit den Grubenbauen in Verbindung brachte.

Ueber Tage wurden zwei Guibal'sche Ventilatoren, die besten bis jetzt bekannten Wettermaschinen, aufgestellt, um das künstliche Wettersystem noch weiter auszubilden.

Auf diese Ventilatorenanlage wird weiter unten ausführlicher zurückgekommen werden.

Kaum war der neue Wetterschacht über Tage begonnen und mit der Wetterstrecke in der Grube in Verbindung gebracht worden, als plötzlich im December 1869 abermals in dem alten Wetterschachte ein Brand ausbrach, der die Flötze über dem Feuerheerde ergriffen hatte und zur abermaligen Abdämmung des Wetterofens führte, während man in der glücklichen Lage war, den letzteren in die eigentliche Wettersohle des Flottwellstollns zu verlegen, um sich dadurch nicht wieder den ganzen Wetterstrom abzusperren.

Nachdem die alte Schachtmauerung mit einem nochmaligen gemauerten Ring, mit dazwischen gelassener Luftschicht, bis zur Höhe des 10. Flötzes ummauert war, wurde der Wetterofen im Mai 1870 wieder in der Saarsohle angesteckt, und ist für jetzt und für alle Zeit einem nochmaligen Ausbruche des Feuers vorgebeugt, um so mehr, als die Verlegung des Wetterheerdes in die I. Tiefbausohle, also um 45 Lchtr. Saigerteufe, nahe bevorsteht, wodurch die Wirkung abermals vermehrt wird.

Mit Hülfe der zwei Wetterschächte wird das Grubenfeld jetzt ziemlich gut ventilirt. Zu einem neuen Wetterschachte wird man schreiten, sobald in der II. oder III. Tiefbausohle die Gruben Altenwald und Sulzbach zu einem Grubenfelde verbunden sein werden.

VII. Zu ventilirende Arbeitspunkte.

Gegenwärtig finden Arbeiten, theils Abbau, theils Aus- und Vorrichtungen statt:

1) Ueber der Flottwellstollnsohle in dem Querschlagsfelde No. 3 auf dem Flötze No. 3.
2) Ueber der Saarstollnsohle in dem Querschlagsfeld No. 3 auf dem Flötz No. 3, Querschlag No. 5 auf den hangenden Flötzen 7, 8 und dem 24zolligen einige Pfeiler, und im Querschlag 6 auf Flötz No. 17.
3) Ueber der I. Tiefbausohle in sehr ausgedehnter Weise, und zwar:
    a. in dem Hauptquerschlage No. 1 auf Flötz No. 15 und 16;
    b. in dem Querschlage No. 2 auf den Flötzen No. 4, 5, 6, 7, 10 und 13; Ausrichtungsarbeiten auf den Flotzen No. 15 und 16;
    c. in dem Querschlage No. 3 auf den Flötzen No. 4, 5, 6 und 15;
    d. in dem Querschlage No. 4 auf Flötz No. 13 Abbau, auf 15 und 16 Aus- und Vorrichtungsarbeiten und Herstellung des Wetterschachtes und Heerdes;
    e. in dem abgesetzten Querschlage Aus- und Vorrichtungsarbeiten auf dem Flötze No. 4 und Wetterquerschlag;
    f. in dem Querschlage No. 5 Fortbetrieb desselben nach dem Hangenden und Wetterquerschlage und Betrieb des Bremsschachtes im Flötz No. 6;
    g. Fortbetrieb der Hauptgrundstrecke auf Flötz No. 10 gegen Osten.
4) Ueber der II. Tiefbausohle:
    a. in dem Querschlage No. 4 Abbau auf den Flötzen No. 4, 5 und 6 und Fortbetrieb des Querschlags in das Liegende;
    b. Aufhauen des Bremsschachtes im Flötz No. 10;
    c. Fortbetrieb der Hauptgrundstrecke in dem Flötze No. 10 gegen Osten.

5) Abteufen des Gegenortsschachtes bis zur III. Tiefbausohle mit gleichzeitigem Niederbringen einer einfallenden Strecke auf Flötz No. 10 bis zu derselben Sohle.

Man sieht, dass in allen Sohlen Baue stattfinden und dass eine geregelte Wetterführung der Art, dass jeder belegte Punkt mit frischen Wettern versorgt wird, kaum möglich erscheint, wenn man in Erwägung zieht, dass die Strecken der oberen Sohlen gleichzeitig als Abführungscanäle der in den unteren Sohlen gebrauchten Wetter dienen müssen.

Vorab muss auf den im Eingange dieses Berichtes erwähnten Umstand hingewiesen werden, wonach es als ein schwer wiegender Uebelstand hervorgehoben worden ist, dass man das Grubenfeld einseitig und in der einen Flanke angegriffen hat. Die hier zu beginnenden Aus- und Vorrichtungsarbeiten gegen Osten hängen einzig und allein von dem Fortbetriebe der Hauptförderstrecke auf Flötz No. 10 ab, von diesen wieder die der Querschläge. Da man nun von dem Hangenden nach dem Liegenden zu bauen muss, kommt man zum Abbau der hangenden Flötze erst sehr spät und an das äusserste Feld zu allerletzt, wenn alle Querschläge vorher schon grösstentheils abgebaut sind, wohingegen es möglichst Grundsatz sein sollte, von hinten nach vorn zu bauen. Hierdurch ist es gekommen, dass die Baue in dem westlichen Theile in den verschiedenen Sohlen längst verhauen sind, während man in dem östlichen Feldestheile noch in den ersten Anfängen der Aus- und Vorrichtungsarbeiten steht, und Strecken für Förderung und Wetterführung offen erhalten werden müssen, die man anderenfalls viel früher hätte abwerfen können.

Die Aus- und Vorrichtungsarbeiten werden nicht allein hierdurch, sondern wesentlich noch dadurch vermehrt, dass kostspielige, schwunghafte Gegenortsbetriebe mannigfacher Art eingeleitet werden müssen, von denen der wichtigste im Querschlagsfelde No. 4 liegt, wo man eine 8zöllige Zwillingsdampfmaschine aufgestellt hatte, vermittelst welcher man in das Flötz No. 10 eine einfallende Strecke bis zur I. Tiefbausohle niedertrieb und dann zur Beschleunigung der letzteren vermittelst Ort und Gegenort bis zum Durchschlage beitrug. Den Dampf der Maschine leitete man durch einen besonderen gemauerten Canal in den Wetterschacht.

Gegenwärtig ist man beschäftigt, nach Ausmauerung dieser einfallenden Strecke und Verlegung des Wetterheerdes in die I. Tiefbausohle, die Dampfmaschine sammt Kessel in die I. Tiefbausohle zu setzen, um in der II. Tiefbausohle den Aus- und Vorrichtungsarbeiten der Westseite zu Hülfe zu kommen, wodurch einigermaassen das langsame Vorwärtsschreiten der rechtzeitigen Erweiterung des Grubenfeldes garantirt wird.

Begreiflich ist es sonach, warum noch jetzt in allen Sohlen Baue umgehen, wenn dieselben auch nicht mehr bedeutend sind. Der Grundsatz, die frischen Wetter auf dem kürzesten Wege stets an dem tiefsten Punkte in eine Bausohle zu führen und sie alsdann stufenweise von Ort zu Ort in die nächst darüber liegende abgebaute Sohle zu leiten, die als Wetterstrecke in den Wetterschacht mündet, konnte in dem ersten Theile vollständig, in dem zweiten nur theilweise und nur dadurch annähernd in der Praxis durchgeführt werden, dass man mit Umgehung der nächst oberen Sohle in die höchste Abbausohle überging, welche deshalb als Wetterstrecke offen erhalten werden musste, während sie sonst hätte abgeworfen werden können. Und gerade diese fast ganz im abgebauten Felde stehende Wetterstrecke verschlang zu ihrer Unterhaltung enorme Summen.

Die Aufgabe einer richtigen Ventilation war deshalb schwierig, weil gewissermaassen zwei widersprechende Forderungen in Einklang zu bringen waren. Die eine Strecke soll zur Ableitung gebrauchter, gleichzeitig aber auch wieder zur Zuführung frischer Wetter dienen, da es keine vollständig abgebaute Sohle gab. Ausserdem ging durch die Hauptwetterstrecke aus dem Ostfelde ein grosser Theil der Förderung und der Belegschaft, was ebenfalls einen frischeren Wetterstrom bedingt hätte, während man sie zum Hauptwetterstrom benutzen sollte. Hierbei wird noch hervorgehoben, dass man vorzog, zwischen der Saarsohle und der I. Tiefbausohle, wo ein Sicherheitspfeiler von 15 Lchtr. Saigerteufe stehen bleibt, unter demselben die einzelnen Flötze gruppenweise durch Wetterquerschläge und letztere durch einzelne schwebende Wetterstrecken mit der Saarsohle in Verbindung zu bringen, statt dieselben auf jedem Flötze herzustellen. Es empfahl sich diese Methode besonders dadurch, dass man den Sicherheitspfeiler nicht zu oft zu durchbrechen

gezwungen wurde, ausserdem auch die Erhaltung und Unterhaltung vieler Wetterstrecken beseitigt wurde. Es ist eine allbekannte Erfahrung, dass, je mehr Wetterstrecken vorhanden sind, desto schwieriger und kostspieliger die Aufrechterhaltung derselben und in Folge dessen auch eine gesicherte Wetterführung ist.

Wenn nicht in allen Querschlägen eine ganz gleichmässige Zusammengruppirung der Flötze stattgefunden hat, liegt dieses darin, dass man dem Impulse beschleunigter Aus- und Vorrichtungsarbeiten und starker Förderung Rechnung tragen musste.

Die Wahl von Wetterquerschlägen gestattete übrigens auch die Abwerfung längerer oberer Strecken und Querschläge, die nur mit sehr grossen Kosten hätten unterhalten werden können, ohne grösseren Nutzen zu gewähren.

Es würde ermüdend sein, den labyrinthischen Windungen des mannigfaltig verzweigten Wetterstromes durch das ganze Grubengebäude zu folgen, weshalb nur in kurzen Zügen die Art und Weise der Ventilation der Hauptquerschläge und Bremsschachtfelder angegeben werden soll. Es kann dabei nur der gegenwärtige Stand der Grube in Betracht kommen, indem sich nach diesem rasch fortschreitend auch die Führung des Wetterstrommes in Würdigung der localen Verhältnisse richten muss.

Beginnen wir mit der II. Tiefbausohle; die III. Tiefbausohle kommt noch nicht in Betracht, da sie eben angehauen ist, aber schon bald an zwei Stellen mit der II. Tiefbausohle in Verbindnng gebracht werden wird, wodurch eine wenig umfangreiche Ventilation erreicht ist. Die Wetter fallen zu einem geringen Theile durch den Eisenbahnschacht I, der in der I. Tiefbausohle theilweise zugedeckt ist, ein, durchziehen den Hauptquerschlag (siehe Tafel VII Fig. 1), um sich in den Flötzen 4 und 5 zu verbreiten. Der grösste Theil der Wetter fällt aber durch den Gegenortsschacht ein und ventilirt die Flötze 6 und 7, den Hauptquerschlag nach dem Liegenden direct und die Hauptgrundstrecke auf Flötz No. 10 gegen Osten durch Leitung in 8zölligen Wetterlutten aus Zink; durch die genannten Flötze hindurchstreichend, erreichen sie die I. Tiefbausohle, werden aber nicht in den Hauptquerschlag eingeführt, da derselbe reine und frische Wetter hat, die er unvermischt und unverfälscht weiter nach Süden und Osten tragen muss, sondern durch die offen gehaltenen Fahrschächte auf den Flötzen 4 resp. 5 zwischen ihr und der Saarsohle. Sie begegnen sich in dem Wetterquerschlage unter dem Sicherheitspfeiler, um alsdann in Gemeinschaft (siehe Special-Profil durch den Querschlag No. 1 auf Tafel VII) auf Flötz No. 4 in die Saarstollnsohle zu gelangen, von wo sie durch einen kurzen saigern Schacht mit Umgehung der ersteren in die schwebende Wetterstrecke des Flötzes No. 2, welche gleichzeitig als Holzeinlassschacht dient, und so in die oberste Bau-, jetzt Wettersohle, des Flottwellstolln einmünden. Auf dieser, und zwar im Flötz No. 4, gehen sie nach dem Querschlage No. 3 nnd durch diesen nach der Wetterstrecke Flötz 2, von wo sie durch den Ventilator in beschleunigter Geschwindigkeit angezogen werden.

Da das Flötz No. 7 über der I. Tiefbausohle, theils wegen Schlagwetter, theils wegen des gebrächen Hangenden im Fahrschachte nicht aufrecht erhalten werden konnte, so hat man in der ersteren längs des Querschlages an der westlichen Seite einen Wetterscheider zwischen Flötz 7 und 6 gestellt und ihn durch eine Wetterüberführung mit der Wetterstrecke auf Flötz No. 6 verbunden, den Wetterquerschlag unter dem Sicherheitspfeiler aber zwischen 6 und 7 gut mit Bergen versetzt; da die Ausdehnung der Baue in der II. Sohle nur die genannten Flötze umfasst, ist die Wetterführung hier einfach.

Die I. Tiefbausohle erhält ihre frischen Wetter vorzugsweise durch den Eisenbahnschacht I. Dieselben strömen ebenfalls durch den Hauptquerschlag hindurch, nehmen aber nur wenig Wetter vom Gegenortsschachte auf, da dieser mehr für die II. Tiefbausohle aufgespart wird und von der I. Tiefbausohle dnrch eine Wetterthür abgesperrt ist. Sie bestreichen die Flötze No. 15 und 16, die unter dem Sicherheitspfeiler durch einen Wetterquerschlag mit einander verbunden sind. Eine schwebende Wetterstrecke auf Flötz 16 führt bis zur Saarsohle in den Querschlag und in die Hauptgrundstrecke auf Flötz No. 10. Hier war es nicht möglich gewesen, bis zur Flottwellstollnsohle Wetterstrecken noch offen zu erhalten, so dass die gebrauchten Wetter durch die Hauptgrundstrecke Flötz No. 10 bis Querschlag 4 resp. 3 strömten. Da man inzwischen für die Baue im Ostfelde jenseits des Querschlags No. 4 für die Zuführung frischer Wetter aus dem einziehenden Wetterschachte auf Flötz No. 16 Sorge getragen hatte, konnte man um so mehr hierüber

hinwegsehen, als nur noch bei dem liegenden Querschlage No. 2 ein ähnliches Verhältniss stattfand. Die frischen Wetter der I. Tiefbausohle werden auf Flötz 10 nach Querschlag No. 2 geführt und vertheilen sich in dem liegenden und hangenden Querschlag.

Unter dem Sicherheitspfeiler sind die Flötze No. 4, 5, 6, 7 und 10 mit einander verbunden und die Wetterstrecken auf Flötz 5 und 7 mit Querschlag 2 der Saarsohle, resp. mit dem Flötze No. 10. Ebenso sind die Flötze No. 13, 15 und 16 in ähnlicher Weise mit einander und durch die Wetterstrecke im Flötz 13 mit der Saarsohle in Verbindung gebracht, wie das Special-Profil durch den Querschlag No. 2 auf Tafel VII verdeutlicht.

Um nicht sämmtliche Wetter aus den oben angegebenen Gründen in die Saarsohle zu führen, hat man auf Flötz No. 5 und 6 die obersten Abbaustrecken unter dem Sicherheitspfeiler als Wetterstrecken mit den obersten Abbaustrecken aus dem Querschlage No. 3 zum Durchschlage gebracht, während die Wetter der Flötze 13, 15 und 16 in die Saarsohle geben.

Die Vertheilung der Wetter in die einzelnen Flötze je nach Bedürfniss nach dem abnehmenden oder zunehmenden Bau etc. geschieht durch Wetterthüren mit Schieber zur willkürlichen Verengung oder Erweiterung des Querschnitts. Im dritten Querschlag, in dem nur die Flötze No. 4 und 5 im Bau begriffen sind, ist ein ähnliches Verhältniss, und steht hier Flötz No. 6 mit dem Wetterquerschlage und der Saarsohle in Verbindung im liegenden Flötz No. 13. Oestlich des Querschlags No. 3 in der I. Tiefbausohle sperrt eine Wetterthür das Weiterdringen des Wetterstromes nach Osten, damit derselbe nicht zu sehr zersplittert werde und den Flötzen des genannten Querschlages zu gute komme. Da der mit den Ventilatoren versehene Wetterschacht mit dem Querschlage No. 3 der Saarsohle in Verbindung steht, findet die Ableitung der gebrauchten Wetter unmittelbar in diesem statt. Im Liegenden von Flötz 13, 15 und 16 werden dieselben durch eine Ueberführung in den hangenden Querschlag übergeführt, berühren also die Hauptstrecke nicht. (Siehe auf Tafel VII Profil durch den Querschlag No. 3.)

Im Querschlagsfeld No. 4 wird wegen der im Hangenden vorliegenden Sprünge nur Flötz 13, 15 und 16 gebaut. Der Wetterquerschlag unter dem Sicherheitspfeiler umfasst von den einfallenden Strecken auf dem ersten Flötz noch 15 und 16. Der Querschlag 4 in der I. Tiefbausohle erhält seine Wetter nicht mehr von den Eisenbahnschächten aus, da die dorthin bezogenen Wetter inzwischen vollständig absorbirt sind, sondern von Osten, indem sie von dem Einziehschacht auf Flötz No. 16 gegenwärtig durch eine einfallende Strecke auf Flötz No. 8 im Querschlagsfelde No. 5 in die genannte Sohle durch eine in der Saarstollnsohle westlich vom Querschlage 5 stehende Wetterthür regulirt, dem liegenden Querschlage No. 4 und den hier in Angriff genommenen Flötzen zugeführt werden. Auf diesem Wege ventiliren sie gleichzeitig die geringen Ausrichtungsarbeiten im Querschlage No. 5 und im abgesetzten Querschlage, indem sie durch schwebende Strecken in die Saarsohle Flötz No. 10 und in den Wetterschacht Querschlag 4 geleitet werden.

Mit dem fortschreitenden Bau in der I. Tiefbausohle wird diese Wettervertheilung hier und da Abänderungen erleiden. Ist das Querschlagsfeld 2 z. B. abgebaut, so wird man die von Flötz 10 kommenden frischen Wetter bis Querschlag 4 leiten, die Wetter von Osten auf den abgesetzten Querschlag und Querschlag 5 und 6 beschränken; Querschlag 2 wird wie Querschlag 5 ventilirt werden. Nach dem jetzigen Stande der Arbeiten ist hiermit die Ventilation in der in Rede stehenden Sohle beendet. Durch die Profile auf Tafel VII ist die Wettercirculation verdeutlicht.

In der Saarsohle geht namhafter Bau nur noch in dem Querschlag 5 im Hangenden und im Querschlag 6 im Liegenden auf Flötz No. 17 und auf Flötz 2 Querschlag 3 um, wie oben angeführt.

Die Wetter fallen durch den Einziehschacht auf Flötz 16 ein, geben, wie das Specialprofil angibt, theilweise nach Flötz 17, steigen in die Höhe nach der Flottwellstollnsohle und geben durch den Querschlag No. 6, indem sie um den Einziehschacht herum geführt werden, nach der obersten Wetterstrecke Flötz No. 5 in den Wetterschacht Querschlag No. 4.

Ein anderer Theil der einziehenden Wetter ventilirt die Baue des Querschlags No. 5, welche durch

die schwebende Wetterstrecke auf Flötz No. 6 mit der Flottwellstollnsohle und dadurch mit dem Wetterschachte in Verbindung stehen.

Das Flötz No. 3 im Querschlagsfeld 3 erhält fast allein gebrauchte Wetter, die aus der Saarsohle und der ersten Tiefbausohle heraufsteigen. Dieselben sind aber immer noch gut, da eine mehr als hinreichende Menge Luft durchgeführt wird.

Ueber der Flottwellstollnsohle ist nur eine Arbeit auf Flötz No. 2 im Gange, welche dazu dient, die Kohlen für die Ventilatoranlage zu beschaffen. Da sie mit dem Fördertrumm des Wetterschachtes in Verbindung steht, ist ihre Ventilation sehr einfach, indem die Wetter einziehend durch den Bau streichen und durch die vermittelst Wetterthüren regulirte Strecke mit der Hauptwetterstrecke der Flottwellstollnsohle in Verbindung stehen.

Der Eisenbahnschacht II trägt gegenwärtig gar nicht zur Ventilation bei, da die Saarstollnsohle, die hauptsächlich als wetterführende Sohle für die I. Tiefbausohle dient, im Querschlag 1 gegen den Eisenbahnschacht II hin durch zwei Wetterthüren von dem gefährlichen, unbefugten Zutritte atmosphärischer Luft hier abgesperrt ist.

Später, wenn die Förderung in der II. Tiefbausohle durch diesen Schacht geht, während dieses jetzt noch durch den Gegenortsschacht der Fall ist, werden die frischen Wetter durch ersteren eingeführt, so dass alsdann 4 Einziehschächte benutzt werden können.

Der Einziehschacht im Ostfelde auf Flötz No. 16 wird als einfallende Strecke im Verhältniss der Sohlenbildung fortgeführt.

Während der ganze saigere Theil des Schachtes ausgemauert ist, hat man im Flötze selbst die einfallende Strecke mit gebogenen eisernen T-Schienen ausgezimmert und mit hölzernen und eisernen Pfählen von altem Schmiedeeisen verpfählt. Da das Hangende gut ist und neben der als Bremsschacht dienenden einfallenden Wetterstrecke starke Pfeiler stehen bleiben, verspricht dieselbe ewige Dauer. Ausserdem lässt sich diese Art der Zimmerung leicht auswechseln.

Der Uebelstand, dass zur Zeit des Baues auf Flötz 16 die frischen Wetter etwas mit gebrauchten vermischt werden, ist von keiner besonderen Bedeutung, indem dasselbe immer zuletzt gebaut wird, wenn also der grösste Theil des Abbaues hier abgenommen und im Westen zugenommen hat.

Der Wetterschacht im Querschlag 4 wird, wie schon oben angedeutet, leistungsfähiger gemacht werden, indem der Wetterofen in die I. Tiefbausohle verlegt wird, und die Wetterwege grössere Querschnitte erlangen. Nachdem man die einfallende Strecke auf Flötz No. 10 im Querschlagsfelde No. 4 mit Hülfe einer Dampfmaschine bis in die I. Tiefbausohle niedergebracht hatte, ist man zu dem Ausmauern derselben geschritten, einer Arbeit, die in kurzer Zeit fertig werden wird.

Alsdann wird weiter in die II. Tiefbausohle mit Hülfe einer Dampfmaschine niedergegangen, worauf der Wetterofen in dieser Sohle aufgebaut werden wird, und so weiter.

Man wird diese Arbeiten beschleunigen, um auch den Wetterheerd stets in die tiefste Bausohle bringen zu können.

Ein ähnliches Verhältniss findet bei dem Wetterschachte der Ventilatoranlage statt. Die Hauptwetterstrecke wird unter einem festen und sicheren Conglomerate, das man dieses Umstandes halber ausgesucht hat, und das ziemlich aus dem Bereiche der Einwirkung der Baue der Flötze liegt, mit der fortschreitenden Bildung der Sohlen weiter geführt und mit allen Querschlägen in Verbindung gebracht, so dass stets ein gesicherter Zugang zu dem Wetterschachte hergestellt ist.

Die Querschnitte, welche die einzelnen Strecken für die Wetterwege haben, richten sich hauptsächlich nach dem Bedürfnisse der Förderung (zwei- oder einspurig) und schwanken zwischen 50 und 60 □ Fuss als dem grössten und 30 □ Fuss als dem kleinsten Querschnitt. Nur die lediglich zum Wetterauszuge dienenden Strecken werden jetzt grösser gemacht und haben nicht unter 50 bis 60 □ Fuss, die Wetterschächte und die Canäle dazu zwischen 66 und 75 □ Fuss. In welchem Verhältnisse indessen die Querschnitte der Wetter in ein- und ausziehenden Strecken und Schächten zu einander stehen sollen, um den Zwecken am besten zu entsprechen, ist bis jetzt noch nicht festgestellt. Im Allgemeinen wird man die letzteren etwas grösser als

die ersteren zu machen haben wegen der Zunahme der Volumina durch Temperatur etc. und Aufnahme der verschiedenen Gasarten.

Mit vorstehender Darstellung ist das Skelett der Wetterführung angedeutet, wie es bei dem gegenwärtigen Stande der Grube ausgeführt ist.

Der Weg, welchen die Wetter durch das ganze Grubenfeld gemacht haben, ist glücklich, aber mit grossen Anstrengungen zurückgelegt. Es ist hiermit aber noch nicht die Aufgabe der Wetterführung beendet.

Wenn auch alle Hauptstrecken und Bremsschächte mit frischen Wettern erfüllt sind, kommt es darauf an, dieselben nach Bedürfniss allen, auch den entferntesten Arbeiten zuzuführen, da man sich auf eine blosse Diffusion oder auf den *horror vacui* in heutiger Zeit nicht mehr verlassen kann und die atmosphärische Luft von sehr launischem Charakter ist. Der Umfang dieser Arbeit würde weit überstiegen werden, wenn auf dieses Capitel, das speciell gerade in die Hände der Aufsichtsbeamten und des Arbeiterpersonals gelegt ist, weiter eingegangen werden soll. Einige allgemeine Andeutungen mögen genügen. Leider begegnet man aber gerade hier oft dem crassesten Unverstand. Die richtige Stellung einer Wetterthür, die Nothwendigkeit, durch dieselbe den Wetterstrom nach Bedürfniss zu leiten und an wetternöthige Orte hinzuführen, die richtige Anfertigung einer solchen stösst noch heute auf grosse Unkenntniss, und besonders kann sich der Arbeiter kaum daran gewöhnen, die vorhandenen Wetterthüren hinter sich zuzumachen, — als wenn dieselben nur angebracht wären, um offen zu bleiben!

Wenn man auch an die wichtigsten Thüren eigene Thürschliesser stellt, bleiben dieselben dennoch manchmal offen, abgesehen von den anderen Thüren, wo dieser Schliesser fehlt. Auch sind die alten Ideen von angemessenen Querschnitten noch nicht ganz verschwunden. Je kleiner eine Oeffnung war, und je mehr ein Licht von dem Wetterstrome afficirt wurde, für desto besser hielt man den Wetterzug. Dass auch der letztere, wie jeder Wagen auf einer Strasse oder einer Eisenbahn, glatte Wege verlangt und ebenso wenig gern über einen holperigen Steg wie der Mensch stolpert, dass scharfe Krümmungen und Hindernisse verschiedener Art selbst den elastischen und schmiegsamen Wind in seiner Leistungsfähigkeit beeinträchtigen, wird kaum noch anerkannt.

Wie oft wundert man sich nicht, dass ein Wetterstrom, der die Verpflichtung hätte, sehr stark zu sein, im Gegentheil schwach und matt ist. Man zerbricht sich den Kopf und glaubt, die Schürer schürten nicht, die Maschinenwärter liessen den Ventilator nicht laufen, und richtet seine Aufmerksamkeit hierauf. Die Ursache liegt aber oft ganz wo anders. Geht man der Sache, wie es bei den grossen und weiten Entfernungen und den labyrinthischen Gängen nicht immer möglich ist, näher auf den Grund, so findet man häufig, dass eine wichtige Wetterstrecke halb mit Bergen zugefüllt, mit Förderwagen bestellt oder mit Material zur Hälfte versperrt oder verbrochen ist. Ein anderes Mal ist ein Durchschlag gemacht worden, der dem Wetterstrome einen kürzeren Weg darbietet. Flugs benutzt derselbe diesen, — gleich so manchem trägen Beamten bei seinen Befahrungen — und macht sich's bequemer, statt vielleicht noch eine schwebende Strecke weiter zu fahren. Ferner kommt es vor, dass eine Wetterthür offen gelassen oder demolirt worden ist, die sofort zu Störungen in dem geregelten Strome Veranlassung gibt.

Bei einem ausgedehnten und stark belegten Grubenfelde, in welchem die Baue in überraschender Schnelle fortschreiten und ihre Physiognomie sehr vielfach ändern, ist ein die äussersten Winkel von selbst durchdringender Wetterstrom ohne ein häufiges Eingreifen des Aufsichtspersonals unmöglich.

Bei dem streichenden Pfeilerabbau geschieht die Leitung der Wetter in bekannter Weise durch Durchhiebe, welche von Zeit zu Zeit wiederholt werden, während man die vorletzten abschliesst; auch an dem liegenden Stosse durch mit Bergen abgeschlossene kleine Wetterstrecken, oder bei strengeren Anforderungen, die aber in der Praxis kaum zu handhaben sind, durch Wetterthüren an den einzelnen Abbaustrecken und Abschluss des Bremsschachtes.

Besonders beim Fortbetrieb von Grundstrecken, von schwebenden Strecken etc. bedient man sich vielfach der beliebten kleinen Sievers'schen Ventilatoren in Verbindung mit Zinkwetterlutten.

Mit Sachkenntniss angewandt und aufmerksam verfolgt, reichen diese Mittel meist hin.

Schlagwetter treten auf Altenwald meist nur bei schwebenden Strecken, Durchhieben auf den meisten Flötzen auf.

In Betreff dieser ist ein besonderes Reglement über den Gebrauch der Sicherheitslampen auf der Grube Altenwald unter dem 8. April 1868 durch das Königliche Oberbergamt zu Bonn genehmigt worden, worauf hier verwiesen werden kann.

Auf die Grundsätze, welche bei der Wetterführung maassgebend sind und in das Auge gefasst werden müssen, kann nicht aufmerksam genug gemacht werden. Hierzu gehört aber neben dem Vorgetragenen auch noch die möglichste Absperrung alter Baue und Strecken von dem Wetter zu- und abführenden Wege. Je besser und stärker der Strom und die Depression der Druckhöhe der Ventilatoren ist, desto mehr macht sich das Bestreben der in den alten Bauen sich herumtreibenden schlechten Gase, wie besonders Kohlensäure etc., geltend, in den frischen Strom sich einsaugen zu lassen, um nochmals den allgemeinen Kreislauf mitzumachen. Es ist dieses ein unbestreitbar wichtiges Moment, das vielfach sehr vernachlässigt wird. Ein an und für sich ganz frischer Wetterstrom kann hierdurch fast irrespirabel werden. Mit dem Licht in der Hand, das an Stellen, wo Kohlensäure etc. austritt, schnell erlischt, kann man tagtäglich diese Beobachtung machen. Also möglichster Abschluss aller nicht mehr nöthigen Strecken durch festen und breiten, gut gefugten Bergeversatz, der mit Mörtel vorn beworfen oder mit einer Backsteinmauer luftdicht abgeschlossen ist, um jeden Austritt von Gasen abzusperren. Selbst bei der sorgfältigsten Ausführung wird dieses oft dennoch nicht vollständig erzielt. Um aber durch die etwa eingeschlossenen Wasser keine gefahrdrohenden Wassersäcke über sich zu haben, empfiehlt es sich, einen hermetischen Wasserverschluss herzustellen, der auch deshalb nothwendig ist, um nicht etwa die Gase durch das Aufgehen derselben zu spannen und zum Ausströmmen gepresster Schlagwetter in der gefahrdrohendsten und urplötzlichsten Weise Veranlassung zu geben.

Ausserdem werden durch das Aussaugen alter Räume die Effecte der Wetteröfen und Ventilatoren in ihrer nützlichen Wirkung bedeutend beeinträchtigt.

Ferner ist darauf zu achten, dass altes, unbrauchbares Gehölz und Material möglichst zu Tage geschafft werde, um nicht durch Fäulniss ebenfalls die Wetter zu verderben; ebenso sind stagnirende Wasser zu vermeiden.

Es möchte hier der Ort sein, einige specielle Betrachtungen anzuknüpfen.

In der letzten Zeit mühen sich sehr viele Ingenieure und Mechaniker, angeregt durch die traurigen Explosionen schlagender Wetter, an der Verbesserung einer Sicherheitslampe ab, ohne indessen im Wesentlichen etwas viel Besseres erreicht zu haben, als die einfache Davy'sche oder Müseler'sche Lampe. Der Grund möchte vielleicht in der Sache selbst liegen, da der eigentliche Zweck der Sicherheitslampe nicht aus den Augen gelassen werden darf, der im Grunde nichts Anderes sein soll, als der, die Schlagwetter zu signalisiren.

Die Gefahr, gerade durch eine sogenannte verbesserte Sicherheitslampe zu dem Glauben verführt zu werden, sich zuversichtlich den Schlagwettern aussetzen zu dürfen, wird noch grösser; hört man doch sehr häufig bei Warnungen gegen Schlagwetter die Redensart: „Ich habe ja eine Sicherheitslampe."

Einen Fortschritt von grosser Wichtigkeit und von den segensreichsten Folgen für den Bergbau würde nicht die Construction einer neuen Sicherheitslampe sein, sondern die Erfindung einer ungefährlichen und unschädlichen Zersetzung des „gekohlten Wasserstoffgases."

Es ist im Eingange vorstehender Darstellung hervorgehoben worden, dass durch eine gewisse Beimengung von Stickstoff und Kohlensäure den Schlagwettern die explosible Kraft genommen würde.

Nun sind aber diese Gase ebenfalls schädlich, deshalb nicht anwendbar. Wäre man aber im Stande, ein leicht darstellbares, für den Athmungsprocess unschädliches Gas mit den Schlagwettern in glückliche Verbindung zu bringen, so wäre das Problem der Vernichtung des gefährlichsten Feindes des Bergmanns gelöst, und der Erfinder hätte sich um die Menschheit gerade so verdient gemacht, als Davy.

Es gibt allerdings ein unschädliches Element, das sogar dem Menschen nöthig ist. Aber gerade durch dieses Mittel wird in gewissem Grade erreicht, was wir bekämpfen wollen. Schlagwetter sind an und

für sich nicht explosibel. In einem gewissen Grade mit Luft gemischt, entsteht die furchtbarste Explosion. Durch das Hineinblasen atmosphärischer Luft in eine Strecke voll Schlagwetter, wie z. B. vermittelst eines Ventilators, machen wir oft ein Gas zu einem „Torpedo,“ das ohne Beimischung mit Luft gefahrlos gewesen sein würde. Das Einspritzen einer sonst unschädlichen, aber Schlagwetter zersetzenden Flüssigkeit durch eine Pumpe oder das Einblasen einer dergleichen Gasart würde den Intentionen des Bergmannes besser entsprechen, nachdem er sich von dem Vorhandensein von Schlagwettern durch die Lampe überzeugt hat. Eine solche Erfindung fördert aber mehr der Chemiker als der Mechaniker heraus.

Die Sicherheitslampe muss eigentlich auf das nothwendigste, geringste Maass der Benutzung zurückgeführt oder ganz beseitigt werden.

„Wüsste nicht, was sie Besseres erfinden könnten, als wenn die Gase ohne Flammen brennten.“

VIII. Ventilator-Anlage.

Nachdem einmal die Nothwendigkeit erkannt war, das Grubenfeld mit einem zweiten Wetterschachte zu versehen, kam die Frage zur Erörterung, welchem Systeme man den Vorzug einräumen sollte, ob dem gewöhnlichen althergebrachten Wetterheerde mit seiner leichten Unterhaltung, oder einem durch Maschine bewegten Ventilator. Es ist nicht die Absicht, hier die Vortheile und Nachtheile der Wetteröfen und Ventilatoren gegen einander abzuwiegen, da jedes System unter gewissen Bedingungen Vorzüge und Schattenseiten hat.

Absolut ist ein Wetterofen da verwerflich, wo starke schlagende Wetter auftreten. Die Gefahr wird aber nicht nur dadurch herbeigeführt, dass sich Schlagwetter, was bei richtiger Stellung des Ofens und der Wettereinziehöffnung leicht zu vermeiden ist, an dem Feuer des Heerdes entzünden, sondern auch dadurch, dass bei starken Explosionen die Verbrennungsproducte und heissen Gase des Schachtes bei den auf die ersteren folgenden Rückschlägen in das Grubengebäude resp. gegen die Richtung des Wetterstromes in die Wetterstrecken zurückgetrieben werden können und dadurch unheilvolle Wirkungen hervorbringen, wie es in England in solchen Fällen schon geschehen ist. Ebenso kann ein Wetterofen gefährlich werden, wenn bei einem Brande über Tage, z. B. eines Seilscheibengerüstes oder Maschinengebäudes, am Einziehschachte der Wetterstrom eine umgekehrte Richtung nimmt und die heissen Gase eines Wetterheerdes einen entgegengesetzten Weg einzuschlagen zwingt, wie ebenfalls schon vorgekommen. Ferner ist man bei einem ausgebrochenen Grubenbrande oft kaum mehr im Stande, an den Wetterofen heranzukommen, und gerade dann, wenn derselbe am nothwendigsten wirken sollte, versagt er seine Dienste. Auch darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass ein mit frischen Wettern gespeister Wetterheerd ein nicht unbedeutendes Quantum derselben selbst verzehrt, so dass es den Grubenbauen nicht zu Gute kommt, wodurch sein sonst grosser Effect herabgezogen wird.

Die Ventilatoren haben den grossen Vorzug, stets erreichbar zu sein und im Falle der Noth zu grossen Leistungen gebracht werden zu können.

Alle diese Erwägungen und die auf Altenwald in Bezug auf Feuergefährlichkeit der Wetterheerde gemachten Erfahrungen führten zu einem andern Systeme der Ventilation, wenn man auch nicht die Absicht hatte, den vorhandenen Wetterofen abzuwerfen.

Es empfahl sich die Beibehaltung des Wetterschachtes schon deshalb, weil man durch denselben in der Lage ist, eine Dampfmaschine hier aufzustellen, vermittelst deren man die nothwendigen Aus- und Vorrichtungsarbeiten beschleunigen kann. Wird der Effect des Ofens durch Einblasen von Dampf auch etwas herabgezogen, so ist dieser Umstand im Vergleiche mit den übrigen Vortheilen der Benutzung der Dampfkraft von überwiegender Bedeutung. Auch wurde der alte Wetterschacht mit einem Wetterheerde beibehalten, weil die Herstellung des letzteren sehr einfach ist und nicht viel Zeit erfordert, auch in der ganzen Unterhaltung, besonders im Winter bei niedriger Tagestemperatur, billig ist. Wenn auch der Brennmaterialienaufwand bei gesteigerter Leistungsfähigkeit, wie Lottner in seinem Leitfaden der Bergbaukunde in dem Capitel über Wetterführung nachweist, sehr bedeutend wächst, indem z. B. eine Steigerung der

Geschwindigkeit der Luft von 4,5 Fuss auf 9,5 Fuss, eine solche des Brennmaterialienaufwandes bis zu dem 9,5fachen, unter gewissen anderen Umständen sogar bis zum 16⅔fachen verlangt, so erfordert andererseits eine mit allen nothwendigen Requisiten ausgestattete Ventilatoranlage an einem so isolirt gelegenen Punkte, wie auf Altenwald, nicht geringe Amortisationskosten des Anlagecapitals und ebensowohl nicht unbedeutende Ausgaben an Brennmaterial, Schmiere und sonstigen Betriebsmitteln. Zieht man in Erwägung, dass der Aufwand an Arbeitskraft wächst mit den Kuben der Umdrehungsgeschwindigkeit, dass also, wie weiter unten noch erläutert werden wird, einem noch nicht ganz doppelten Luftquautum ein 4,4facher Kraftaufwand entspricht, so möchte die Annahme wohl nahe liegen, dass unter den Verhältnissen der Grube Altenwald der Betrieb des Wetterschachtes eher billiger als höher im Vergleiche mit dem eines Ventilators sich stellen möchte.

Wie aber auch die Kosten sein mögen, die auf den verschiedenen Gruben sehr verschieden sein können, und die für Altenwald weiter unten noch etwas näher beleuchtet werden sollen, die Zukunft gehört sicher den Ventilatoren, wenn sich auch die Wetterheerde noch lange erhalten werden, zumal für die Construction und für die Verbesserung der ersten noch ein weites Feld vorliegt, während in derjenigen der Wetterheerde, ausser vielleicht genaueren Querschnitts- und Rostflächenverhältnissen, nicht sehr viel Practischeres mehr wird erfunden werden können, wohingegen es sicherlich noch „Zukunftsventilatoren" geben muss.

Man kann deshalb dem Schlusspassus des Aufsatzes des Herrn Oberbergrath Bluhme „Ueber einige neueren Wettermaschinen" Band XIII, Jahrgang 1865 der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen nur zustimmen.

Indem der Entschluss gefasst war, den neuen Wetterschacht mit maschinellen Anlagen zu versehen, wurde auch die anerkannt beste Ventilationsmaschine, der Guibal'sche Ventilator, gewählt, der sich durch seine Einfachheit und vortreffliche Wirkung rasch, ebensowohl auf dem Continente wie in England, Bahn gebrochen hat. Man adoptirte dieses System umsomehr, als bereits die Gerhard-Grube bei Louisenthal durch mehrjährige Erfahrung zufriedenstellende Erfolge erzielt hatte und in der Lage war, in deren Centralschmiede diese Ventilatoren nach dem vorhandenen Modelle zu bauen. Leider war gerade dieser letztere Umstand nicht besonders günstig für die neue Anlage auf Altenwald, da den Verhältnissen derselben, besonders für die nächste Zukunft, grössere Dimensionen der Ventilatoren entsprochen hätten, als die schon zu den kleinsten Ventilatoren gehörende Maschine von 7 Meter Durchmesser der Gerhard-Grube.

Baut man doch schon, wie „Glück auf" in einer Nummer vom 18. April 1871 berichtet, in England Ventilatoren mit Dimensionen von 45 Fuss Durchmesser bei 12 Fuss Breite, welche bei 40 Umgängen pro Minute und bei 69 Millim. Depression 147000 Cbkfss. Luft ansaugen, während unsere Ventilatoren bei der angestrengtesten Arbeit und bei ca. 70 Hüben es noch nicht auf die Hälfte bringen.

Es ist hier abermals der Beweis geliefert, wie sehr man sich in der Technik vor dem Schablonisiren hüten muss.

Da es vor Allem galt, die Wetterführung gegen alle Zufälligkeiten sicher zu stellen, wurden gleich zwei Guibal'sche Ventilatoren von 7 Meter Durchmesser und 2 Meter Breite aufgestellt, welche durch zwei Saugcanäle mit dem Wetterschachte in Verbindung stehen.

Von diesen Ventilatoren ist nur einer in Betrieb, indessen wird alle 2 Monate gewechselt, um sich stets von dem betriebsfähigen Zustande jedes einzelnen zu überzeugen.

Auf die Frage, ob durch den Betrieb zweier Ventilatoren ein grösserer Effect erzielt wird, als bei einem, soll weiter unten näher eingegangen werden. Der ganzen Anlage ist rücksichtlich der Kessel etc. eine solche Ausdehnung gegeben, dass man später grössere Ventilatoren einbauen kann, ohne wesentliche andere Erweiterungen als Dampfmaschinen, und die ersteren selbst mit den entsprechenden Maschinengebäuden, was ohne Betriebsstörung zu erreichen ist.

In Umdrehung versetzt werden die Ventilatoren durch Dampfmaschinen mit stehendem Cylinder von 12 Zoll Durchmesser und mit 18 Zoll Hub. Die ganze Anlage ist auf Tafel VIII dargestellt.

Sechs Dampfkessel von 12 Fuss Länge, 4 Fuss Durchmesser mit je einem Feuerrohr von 27 Zoll Durchmesser für 6 Atmosphären Ueberdruck, mit einem gemeinschaftlichen Dampfsammler von 17½ Zoll

versehen, liefern den nöthigen Dampf. In demselben Maschinengebäude, in welchem die Dampfmaschine für die Ventilatoren liegt, befindet sich auch die Fördermaschine mit liegendem Cylinder von 16 Zoll Durchmesser und 30 Zoll Hub, welche zur Förderung der nöthigen Kohlen dient. Hinter der Maschinenanlage ist ein Speisewasserbassin angebracht, das gleichzeitig die condensirten Dämpfe aufnimmt und alle Regenwasser der Dachflächen.

Das Speisewasser erhalten die Kessel durch eine direct wirkende Wasserhaltungsmaschine von 8 Zoll Durchmesser und 3 Fuss Hub, welche über einem besonderen Trumme des Wetterschachtes in einem eigens dafür erbauten Bretterhäuschen aufgestellt ist und die nöthigen Speisewasser aus dem unteren, grösseren Bassin in das obere ausgiesst.

Die Zeichnungen auf Tafel VIII sind von selbst verständlich. Zur Erläuterung wird nur noch Folgendes bemerkt:

Bei der Ventilatoranlage kam es bei ihrer isolirten Lage darauf an, sie mit allen den Erfordernissen auszustatten, welche zu einem vollständigen und unabhängigen Betriebe gehörten. Es musste vor allen Dingen für Speisewasser und in zweiter Linie für Kohlen gesorgt werden.

Bei dem Abteufen des Wetterschachtes traf man eine wasserdichte Schicht im bunten Sandstein, über welcher reichliches und sehr gutes Wasser liegt. Man untermauerte diese Schicht mit einer guten Cementmauer und liess um den Schacht einen Ring, in welchem sich die Wasser sammeln, um durch eine Abbubrösche in das untere grössere Bassin abzufliessen. Aus diesem führt eine, wegen ihrer Länge mit einem Windkessel versehene Saugrohrleitung nach dem Saugventil des in dem Schachte stehenden Drucksatzes, durch den die angesaugten Wasser nach dem oberen Bassin durch eine 5zöllige Steigrohrleitung gedrückt werden. Der Plunger der Pumpe hat 5 Zoll Durchmesser bei 3 Fuss Hub. Der Drucksatz liegt auf einem einseitigen Pumpenlager von starkem, eichenem Holze, das in dem Stosse durch starke Holzkeile befestigt ist.

Das Gestänge besteht aus 1zölligem Rundeisen mit Muffenverbindung und wird durch 2 Lehrlager geführt, ist ausserdem mit Fanghörnern und einem Fangbolzenlager versehen. Der Cylinder der Wasserhaltungsmaschine selbst ist auf 2 starken Trägern von doppelt T-Eisen, die auf der Mauer aufruhen, verankert. Die Pumpe steht in einem Winkel des Förder- und Wasserhaltungstrummes des Wetterschachtes, der in zwei ungleiche Abtheilungen getheilt ist. Auf diese Weise ist für die Speisewasser gesorgt, das ausserdem noch dadurch sicher gestellt ist, dass im Anschluss an die Pumpmaschine im Flottwellstolln eine Druckrohrleitung von 3900 Fuss Länge bis zu dem unteren Bassin geführt ist. Sollte sich durch unerwartete Zufälligkeiten, durch Grubenbau etc. das Wasser im Schachte verlieren, so wäre man im Stande, dasselbe sofort aus der Thalsohle zu ergänzen. Zu der Kohlenförderung dient die oben erwähnte Fördermaschine.

Der Wetterschacht ist mit seinem Mauerfusse im Liegenden des nicht gebauten Flötzes No. 2 fundamentirt. Von da führt aus dem Wettertrumm seitlich eine Wetterstrecke im Flötzfallen in die Baue der Grube, wie bereits weiter oben bei der Wetterführung erwähnt ist. Eine andere Strecke im Flötzfallen, bei der durch eine angemessene Curve der Uebergang aus der Neigung des Flötzes in die Verticale vermittelt wird, steht mit dem Fördertrumm in Verbindung. Eine streichende Abbaustrecke aus dem Flötz No. 2 gegen Osten liefert die nöthigen Kohlen für die Kessel. Ein aus Schmiedeeisen construirter Förderwagen, der oben und an der vorderen Seite verschliessbare Klappen zum Be- und Entladen trägt, ist gleichzeitig mit 2 Achsen und 4 kleinen Rädern versehen, welche in je 4 als Leitungen dienende T-Schienen eingreifen. Letztere gehen durch den saigeren Theil des Schachtes und sind nach der Curve in den Schleifschacht gebogen. In dem letzteren sind zur Führung des Seiles noch einige Holzrollen angebracht. In dem flachen Theile des Schachtes laufen nur die 2 unteren Räder auf den Schienen; in der Curve sind auch die oberen nöthig, ebenso in dem saigeren Schachte.

Ausserdem besitzt der Förderwagen etwas unter dem Schwerpunkte 2 Bolzen, mit welchen sich derselbe über der Hängebank auf durch Hebelwerk bewegte Fangbolzen aufsetzt, um bei Hängeseil sich nach Oeffnung der oberen Klappen in einen darunter gestellten Wippwagen von selbst zu entleeren.

Eine Laufbrücke führt dicht bis an das Kesselhaus.

Die Förderung findet wöchentlich etwa nur an 2 Tagen statt, und wird der ganze Bedarf für diese Zeit beschafft. Sie geht ruhig und ohne Störung von Statten, Beweis einer guten Ausführung. Die Ladung eines Wagens beträgt 6 Ctr.

Der Wetterschacht ist rund, in Dimensionen von 12 Fuss Durchmesser mit Bruchsteinen ausgemauert und durch einen Schachtscheider in 2 Abtheilungen getheilt, wovon die grösste mit 75 □Fuss Querschnitt der Wetterführung zugetheilt ist.

Eine nicht leichte Arbeit war es, einen wetterdichten Schachtscheider herzustellen, da bei den Depressionen, wie sie bei einem Ventilator verlangt werden, durch alle Poren und Fugen Luft eintritt, und es als ein wesentliches Erforderniss erschien, jedem unbefugten Luftatom den Zugang ganz abzuschneiden. Derselbe ist aus 2 Zoll dicken, eichenen Bohlen hergestellt, welche mit gehobelten Nuten und entsprechenden Holzfedern versehen wurden.

Die Fugen wurden mit getheerten Leinwandstreifen überzogen und darüber leichte Bindelättchen genagelt. Zwischen je zwei Schachteinstrichen wurden an dem unteren und oberen Ende ebenfalls Leisten angebracht.

Der auf diese Weise hergestellte, hölzerne Wetterscheider erschien dicht, dagegen strömte bei dem ersten Anlassen eines Ventilators durch die Mauerfugen und in den Oeffnungen für die Einstriche eine Menge atmosphärischer Luft ein, so dass man sich genöthigt sah, dieselben mit Cement zu verstreichen, was auch zum Ziele führte. Indessen bemerkte man mit der Zeit, dass der obere Theil des Schachtscheiders von der Hängebank bis zur Abhubrösche an der Aussenseite stärker abtrocknete, als der darunter liegende und innere Theil, in Folge dessen Verziehungen und Spaltungen in den Bohlen vorkamen. Um diesem Uebelstande zu begegnen, wurden die Risse mit getheerten Leinwandstreifen überklebt und abermals mit Bindelättchen versehen, ausserdem aber unter der Hängebank ein dünnes Röhrchen mit dem Steigrohr der Pumpe in Verbindung gebracht, welches über einen Einstrich hinläuft und durch kleine Oeffnungen beständig feine Wasserstrahlen niederrieseln lässt, die den Schachtscheider zweckentsprechend befeuchten. Seit dieser Zeit sind alle Undichtigkeiten vermieden. Ausserdem verschliesst man, wenn nicht gefördert wird, die Hängebank durch eine Wetterthür, ebenso ist die Abhubrösche durch mehrere dergleichen abgesperrt. Ferner stehen in der schwebenden Förderstrecke zwei gut anschliessende Wetterthüren, so dass nur so viel Luft hier einströmt, als zum Betriebe der Abbaustrecke auf Flötz No. 2 nothwendig ist. Frische Wetter fallen sonach nicht in das Grubengebäude in unnöthiger Weise von hier aus ein. Die innere Seite des Schachtscheiders wird fortwährend feucht erhalten durch den sich hier absetzenden Feuchtigkeitsgehalt der ausströmenden Luft.

Diese Gelegenheit gibt Veranlassung, auf einen anderen wichtigen Umstand aufmerksam zu machen, der bei dem Bau von Ventilatoren vielleicht Berücksichtigung finden möchte.

Die Wirkung eines Ventilators für eine Grube wird um so grösser, je mehr es gelingt, den Zutritt der freien Luft um ihn herum abzusperren, oder mit anderen Worten, keine andere Luft einzusaugen, als die, welche durch das Grubengebäude gelangt, ihre nutzbaren Bestandtheile abgegeben und die schädlichen dafür eingetauscht hat.

Saugt der Ventilator durch unbeabsichtigte Oeffnungen aus dem Freien Luft an, so tritt eine mehr oder weniger wesentliche Beeinträchtigung der Bewegung der Wetter in der Grube selbst ein. Man hat möglicher Weise in dem Saugcanal eine enorme Luftgeschwindigkeit, in der Grube aber Stagnation der Wetter.

Aber auch auf anderem Wege kann der Effect der Maschine sehr herabgezogen werden.

Unser Mauermaterial ist sehr porös, ausserdem sind die Sandsteine häufig von kleinen Rissen, Klüften und Spalten durchsetzt. Hierzu kommt, dass man bei einem gewöhnlichen Mauerwerk in Kalkmörtel auf die vollständige Dichtigkeit keinen grossen Werth legt. Dieses Mauerwerk lässt eine enorme Quantität Luft unter gewöhnlichen Verhältnissen schon durch, wenn es auch, was häufig der Fall, verputzt ist.

Durch die Versuche, welche Pettenkofer angestellt hat, ist nachgewiesen, dass die Luft unter gewöhnlichen Verhältnissen mit einer Geschwindigkeit von ¼ Linie pro Secunde selbst durch ein festes Backsteinmauerwerk hindurch dringt, mit wieviel mehr Geschwindigkeit durch ein poröses, vielleicht nicht besonders gut gefugtes Bruchsteinmauerwerk?

Welche Einwirkung dieser Factor auf die Luftveränderung in der Grube haben kann, möge folgende Berechnung nachweisen:

Die Giebelseite des Saugraumes beträgt 13 Fuss, die 2 schmalen Seiten 7 Fuss, die durchschnittliche Höhe ist ebenfalls 13 Fuss, die Dachfläche hat 13 Fuss Länge und 17 Fuss Breite. Man hat hiernach folgende Flächen: $13 . 13 + 2 . 7 . 13 + 13 . 7 = 442$ □Fuss, durch welche $\frac{60 . 60 . 442 . 0{,}25}{12 . 12} = 2763$ Cbkfss. Luft pro Stunde hindurchgehen. Hierzu kommt noch die andere Fläche, die unberücksichtigt bleiben möge, weil sich die weiteren Betrachtungen schon hieraus ergeben.

Ist das Resultat bei gutem und festem Mauerwerk schon ein so bedeutendes, so muss es noch nachtheiliger werden bei nicht sorgfältig durchgeführtem Mauerwerk, wie es hier meist der Fall ist, da man vielfach absichtlich poröses Mauerwerk aufführt, um sich die „Porenventilation" zu verschaffen. Hierzu treten aber noch ganz andere Momente, welche wohl veranlassen können, diesem Gegenstande einige Aufmerksamkeit zu widmen.

Pettenkofer hat obige Versuche unter gewöhnlichen Verhältnissen angestellt. Wie anders wird aber die oben angegebene Geschwindigkeit werden, wenn man berücksichtigt die Temperaturunterschiede, die doch grösstentheils das Jahr hindurch vorhanden und einen Ausgleich schon an und für sich herbeizuführen bestrebt sind.

Effectreicher wird jedenfalls noch die grössere Barometerdifferenz resp. die Depression sein, wodurch auf der äusseren Seite der Umfassungswände ein grosser Ueberdruck gegen die inneren erzeugt wird.

Wie gross der Einfluss auf die die Mauern durchdringende Luftgeschwindigkeit sein mag, ist noch nicht festgestellt. Ein Licht, an eine beliebige Mauerfuge der Giebelseite des Saugraumes gehalten, belehrt hinreichend, welchen Verlust an nutzbarem Effect man durch Undichtigkeit dieser Art erleidet, und dass man n dem Abschluss durch Thüren wie durch Mauerwerk nicht vorsichtig genug sein kann. Es fragt sich deshalb sehr, ob man das Mauerwerk nicht mit einem fest cementirten Backsteinfutter versieht und die Eingangsthüren verkleinert und in Eisen construirt. Jeder Anschlag einer Thür, jedes Schlüsselloch lässt Luft durch, welche nichts nützt und die Leistungsfähigkeit der Ventilatoren beeinträchtigt.

Bei einer beobachteten Barometerdifferenz zwischen der äusseren Luft und dem Saugraum von beispielsweise 0,2 Zoll ergibt sich ein Ueberdruck von $\frac{0{,}2 . 14 . 144}{29} = 13{,}9$ oder rund 14 Pfd. auf den □Fuss. Die äussere Luft hat sonach das Bestreben, durch die oben bezeichnete Fläche von ca. 442 □Fuss mit einem Druck von $442 . 14 = 6188$ Pfd. durchzudringen.

Bei der Anlage eines Ventilators überhaupt muss man in der minutiösesten Weise darauf bedacht sein, jeden unbefugten Luftzutritt durch die sorgfältigste Ausführung abzuschliessen, da man mit einer Warnungstafel „verbotener Eingang" bei der Luft noch weniger weit kommt, als anderswo mit dem polizeilichen Verbote.

IX. Leistungen der Ventilatoren.

Die im Jahre 1868 begonnene Wetterschachtanlage mit den Ventilatoren und Zubehör konnte im Januar 1870 dem Betriebe übergeben werden.

Wie bei den Wetterheerden die Temperatur, spielt bei den Ventilatoren die Depression eine grosse Rolle. Sie ist für die Grube gewissermaassen das, was für den Menschen der Athemzug ist, der gemessen wird durch die in eine Wassersäule umgesetzte Luftsäule, und dessen Intensität abhängig ist von dem Fassungsraume und der Stärke, dort des Brustkastens, der Lunge und der Respirationsorgane, hier von der Maschine, dem Ventilator und der Art der Wetterwege in dem Grubengebäube. Correct ausgedrückt, ist

sie die Differenz zwischen der Dichtigkeit der atmosphärischen Luft und der durch die Centrifugalkraft des Ventilators herbeigeführten Grubenluft, wodurch ein gewisser Grad „der Leere“ oder „des Hungers“ nach Luft erzeugt wird, welchem Drange die letztere folgen muss.

Die Grösse oder der wirkliche Inhalt eines Athemzuges, der durch die Depression angezeigt wird, kann für die Praxis aus ihr nicht berechnet werden, da sie unberücksichtigt lässt alle diejenigen Ereignisse, welche der Luft bei ihrer Grubenfahrt zustossen und hemmend oder fördernd einwirken.

Das Verhältniss der aus Depression resultirenden zur wirklichen Geschwindigkeit des Luftstromes wird fast auf jeder Grube ein anderes sein.

Während die erstere nach dem unfehlbaren Naturgesetze wächst mit den Quadraten der Umfangsgeschwindigkeit des Ventilators, zeigt die dadurch herbeigeführte Geschwindigkeit mehr oder weniger etwas Proteus-Natur, indem sie noch abhängig ist von der verschiedenen Temperatur, den Reibungen in den Wetterwegen und bei Krümmungen, den Veränderungen in denselben während des Grubenbetriebes, dem Kohlensäure- oder Kohlenwasserstoffgehalt der Grubenluft etc., bald „zur Eile mit Weile“, bald zu rascherem Tempo antreibend; „alle Augenblicke aber zum längsten Laufe ansetzend.“

Einer höheren Depression wird unter gleichen Verhältnissen selbstredend auch eine grössere Geschwindigkeit und umgekehrt entsprechen.

Mit der blossen Angabe indessen, dass ein Ventilator mit hoher oder niedriger Depression arbeite, oder dass diese oder jene Depression garantirt werde, ist der gute oder schlechte Zustand der Ventilation oder das Luftquantum einer Grube überhaupt noch nicht ausgedrückt.

Nur unter gleichen Bedingungen, die aber auf den verschiedenen Gruben selten vorkommen mögen, wird eine hohe oder niedere Depression einen Schluss auf die Ventilation gestatten. Es gibt hohe Depressionen mit geringer und kleine Depressionen mit grosser Wirkung. Enge, lange und vielfach gekrümmte Strecken verlangen hohe, weite kurze und gerade Strecken geringe Depressionen bei gleichen Luftquantitäten. Eine absichtliche oder unabsichtliche Verengung des Saugcanals etc. oder der Hauptwetterstrecken des ausziehenden Stromes macht sich bemerklich an der Depression, die steigen muss, um dasselbe Luftquantum wie vorher zu erhalten.

Umgekehrt, den Saugcanal mit der freien Luft in Verbindung gebracht, oder in der Hauptwetterstrecke eine sonst nothwendiger Weise geschlossene Wetterthür geöffnet, wodurch die Atmosphäre ohne „Schein der Anstrengung“ leichteren Zutritt zu den Ausströmungscanälen hat, gibt geringe Depressionen bei ausserordentlich grosser Luftgeschwindigkeit, da der Ausgleich des gestörten Gleichgewichtes ohne Weiteres erfolgen kann, aber

„Schlecht weht der Wind,
der keinen Vortheil bringt,“

da er nicht durch das Grubengebäude geht.

Das Verhältniss zwischen Depression und Geschwindigkeit resp. Luftquantum muss für jede Grube unter den verschiedensten Verhältnissen und im Durchschnitt besonders ermittelt werden. Der hochverdiente Erfinder des nach ihm benannten Ventilators, Guibal, hat Veranlassung genommen, Ermittelungen anzustellen, um dieses constante Verhältniss zwischen den oben genannten Factoren festzusetzen, um hierdurch auch eine Grundlage zu Vergleichungen mit anderen Gruben zu ermöglichen, die sonst ganz fehlt.

Der Verfasser verdankt Herrn Oberbergrath Bluhme, welcher mit Herrn Guibal über diesen Gegenstand mehrfach verhandelt hat, nachstehende gütige Mittheilung. Er schreibt:

„Bei der Wetterführung gibt es für jede Grube, so lange die Dispositionen der ganzen Wetterführung und die Ausdehnung der Baue etc. keine wesentlichen Aenderungen erleiden, ein constantes Verhältniss, nämlich:

$$Q : Q_1 = \sqrt{h} : \sqrt{h_1} \text{ oder}$$
$$Q^2 : Q_1^2 = h : h_1 \text{ oder}$$
$$\frac{Q^2}{h} = \frac{Q_1^2}{h_1},$$

wenn Q das Luftquantum bedeutet und h die Depression, d. h. die Quadrate der ausströmenden Luftquantitäten einer Grube verhalten sich zu einander, wie die Depression, aber immer nur auf dieselbe Grube und gleichbleibende Wetterführung angewandt.

Nimmt man nun eine bestimmte Einheit und zwar 1 Millimeter Depression an, so erhält man für $\frac{Q^2}{h}$ eine Constante, welche die Luftmenge erkennen lässt, die durch die Grube circuliren würde, und das „Temperament" der Grube nach Guibal heisst T.

So lange die Grube ihr Temperament bewahrt, wird auch die Wetterführnng in gehöriger Ordnung sein, sinkt oder steigt T, so ist in der Wetterführung eine Aenderung oder Unordnung eingetreten, welcher man nachforschen muss.

Nimmt man nun das „Temperament" von verschiedenen Gruben, so hat man ein Mittel, sie auf ihre leichtere oder schwierigere Ventilation zu vergleichen, da die Werthe von T von 0,8 bis 8, 10 und 12 differiren.

Lässt sich nun ein Anemometer erfinden, das dauernd den Werth von Q^2 angibt, und zwar in einem Manometer, das unmittelbar neben dem Manometerrohr der Depression angebracht wird, so hat man ein gutes und sicheres Mittel, unmittelbar durch einen Blick auf den Stand der beiden Manometerröhren sich von der Wetterführung der Grube zu überzeugen, wozu die Depression allein bekanntlich nicht genügt.

Dieser Apparat ist der sogenannte Wettercontrolleur, der aber noch erst erfunden werden soll."

Durch den Wortlaut verführt, könnte man leicht Veranlassung nehmen, auch für die Gruben die alte Eintheilung in melancholische, phlegmatische, sanguinische und cholerische Gruben zu wählen, wenn es nicht vielleicht für zweckmässiger zu erachten wäre, den Namen „Klima" oder „Zone" einzuführen, da es sich hier um asthmatische Zustände handelt. Man wäre alsdann im Stande, verschiedene Klimas, wie kaltes, warmes, heisses oder tropisches, zu unterscheiden.

Aus einer langen Versuchsreihe könnten die ermittelten Constanten den einzelnen Klimas zugetheilt werden, so dass es nach dieser Wetterscala genügte, zu sagen, die Grube gehört in Bezug auf ihre Ventilation diesem oder jenem Klima an.

Es gäbe eine interessante Uebersicht, zu sehen, in welch entfernte Klimas die oft neben einander liegenden Gruben gerückt würden. Ein edeler Wettstreit würde bei jeder Grube entstehen, wenigstens nicht der Zone zwischen den Wendekreisen des Krebses anzugehören.

Aus dem Vorgetragenen geht übrigens hervor, dass ein und dieselbe Grube nicht immer demselben Klima angehören würde, vielmehr mit der Zunahme der Baue und anderer Veränderungen in ein anderes übertreten müsste bei gleichen Ventilationsmitteln.

Zur Ermittelung der verschiedenen Luftquantitäten, der Depression, der Geschwindigkeit der Luft, den Constanten wurde eine grosse Menge von Versuchen angestellt, die mannigfaltige Differenzen ergaben, so dass sie vielfach wiederholt und auf grosse Zeiträume ausgedehnt werden mussten, um annähernde Mittelwerthe zu erhalten.

Vorzugsweise wurden dieselben in dem Saugcanale angestellt, so dass man sicher war, sämmtliche ausziehenden verbrauchten Luftquantitäten zu erhalten.

Zur Vergleichung, ob die hier gewonnenen Resultate richtig seien, wurden die Anemometer auf den Träger der Ventilatorenachse, also gerade am Saughalse, aufgestellt und ergaben sich hierbei wunderbar übereinstimmende Resultate, so dass man sich mit denselben vollständig begnügen konnte, da sie für die Praxis hinlänglich genau waren.

Vorab aber musste festgestellt werden, ob die Schieberstellung zum Austritt der Luft aus dem Ventilator, wie sie auf Gerhardgrube als zweckmässig durch Versuche ermittelt und auf Altenwald übertragen worden war, auch den sonstigen Verhältnissen entsprechend sei. Zu diesem Behufe wurde der Schieber mit einem über Rollen laufenden Drahtseil in Verbindung gebracht, so dass über Tage zu jeder Zeit eine Verengung oder Erweiterung der Oeffnung des ausströmenden Canals ermöglicht wurde.

Der Versuch wurde in der Weise angestellt, dass man für eine grosse Anzahl Umgänge der Maschine unter Beobachtung der Depression durch Regulirung des Schiebers den Querschnitt der Austrittsöffnung in mehrfachen Stellungen verengte und erweiterte.

Bei diesem für 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 bis 80 Hüben pro Minute beobachteten Verfahren, wobei Querschnitte von beziehungsweise 2 Meter Breite, bei Höhen von $0{,}66$—$0{,}76$—$0{,}86$—$0{,}96$ Meter eingestellt wurden, ergaben sich im Ganzen keine grossen Veränderungen in den beobachteten Depressionen. Es stellte sich indessen heraus, dass die ursprüngliche Stellung des Schiebers von $0{,}76$ Meter Höhe für Umfangsgeschwindigkeiten der Maschine, welche über 50 Hübe pro Minute hinausgingen, zu klein war, und dass bei einer Steigerung desselben bis zu $0{,}86$ Meter Höhe die Depression zunahm, während bei $0{,}96$ Meter kein weiterer Einfluss zu spüren war. Es wurde diese Stellung von $0{,}86$ Meter Höhe als maassgebend für die hiesigen Verhältnisse angenommen und der Schieber in dieser Weise befestigt.

Zu den Versuchen über die Luftgeschwindigkeit bediente man sich Anemometer von dem Mechaniker Groten zu Elberfeld von 1 Fuss im Durchmesser und mit 12 Flügeln mit einem Zählwerk bis 10,000000 Umgänge, für welche die abgekürzte Formel $v = 0{,}52 + 0{,}87\ U + 0{,}018\ U^2$ Geltung hat. Ein kleineres, von 6 Zoll Durchmesser und 6 Flügeln mit einem Zählwerk bis 1000 Umgängen versehen, hat die Formel $v = 0{,}58 + 0{,}775\ U + 0{,}0063\ U^2$ und wird nebenbei benutzt.

Bei den Versuchen ist es wichtig, die richtige Stellung für die Windflügel zu finden, da Einflüsse der verschiedensten Art nachtheilig einwirken. Ferner ist es nothwendig, die Versuche bei nicht zu nasser Witterung zu machen, da bei lange anhaltendem Regen die Grubenluft so mit Feuchtigkeit geschwängert war, dass die Flügel des Anemometers durch und durch nass wurden, Wassertropfen von sich schleuderten etc. und ungenaue Resultate ergaben.

Wo es angänglich, stellte man zwei grössere Windmesser neben einander, um einen Vergleich über die Richtigkeit der Beobachtung zu haben, gemachte Fehler erkennen zu können, ausserdem sich Mittelwerthe zu verschaffen.

Auf die gleichzeitig angestellten Thermometer- und Barometerbeobachtungen wurde kein grosses Gewicht gelegt, da es galt, lediglich für die Zwecke der Praxis, unabhängig von diesen Factoren, allgemeine Näherungswerthe zu erhalten, ohne die feineren Correcturen zu berücksichtigen, die nur für theoretische Beobachtungen von Werth sind.

Die Anemometerversuche erstreckten sich über Zeiträume von einer halben Stunde, einer ganzen Stunde, und zuletzt, da fast jeder Versuch verschiedene Resultate ergab, über eine ganze Schicht, welche sowohl am Tage wie in der Nacht gemacht wurden, und zwar bei verschiedenen Hüben und stets mit zwei Instrumenten. Die sehr mannigfaltige Unstimmigkeit in den Geschwindigkeiten kann übrigens nichts Auffallendes haben, wenn man bedenkt, dass besonders in der Tagesschicht fortwährend Veränderungen in den Wetterwegen und in den sonstigen Verhältnissen stattfinden.

Bald wird eine wichtige Wetterthür beim Ein- und Ausfahren oder bei der Förderung längere oder kürzere Zeit offen gelassen, bald werden in kurzer Zeit hinter einander viele Schüsse weggethan, welche mit einem Male die Grubenluft mit den Explosionsgasen schwängern, bald äussert sich die zu- oder abnehmende Tagestemperatur. Diese Veränderungen üben, da sie nicht stossweisse, sondern fast unmerklich nach und nach und, ehe man es gewahr wird, auf die Umfangsgeschwindigkeit des Ventilators einwirken, auch ihren steten Einfluss auf die Anemometer und in Folge dessen auf die auf Grund des Zählwerks berechnete Luftgeschwindigkeit. Ausserdem muss hervorgehoben werden, dass Wetterheerd und Ventilator sich die Grubenluft oft streitig machen, da sie dieselbe aus gemeinschaftlichen Wetterstrecken anziehen.

Bei starkem und kräftigem Feuern des Wetterofens und bei einer etwa nur 40 Hüben entsprechenden Umfangsgeschwindigkeit des Ventilators eignet sich der Feuerschacht einen Theil der Grubenluft an, während bei schwachem, langsamem Heizen und einer Steigerung der Geschwindigkeit des Ventilators der Wetterstrom mehr nach dem letzteren hingewiesen wird.

Die in folgender Uebersicht aufgeführten Versuche erstreckten sich über mehrere einzelne Stunden mit Intervallen.

Tabelle I.

No.	Datum des Versuchs.	Stunde des Versuchs.	Anzahl der Hübe der Ventilation pro Minute.	Beobachtete Depression	Thermometer über	unter Tage	Luftgeschwindigkeit mit Anemometer No. 270	279	Durchschnittliche Luftgeschwindigkeit nach dem Anemometer	nach den Hüben.	Luftvolumen pro Secunde Cubikmeter	Cubikfuss	Constante.
				Millimeter.	Grade R.		Fuss pro Sec.		Fuss pro Secunde.				
1	24. Juli Nachmitt.	2—3	40	18	17½	13	8,62	6,91	7,76				
2		5—6	40	18	16	13	8,09	6,6	7,34				
3		8—9	40	18	12	13	8,46	6,73	7,59	7,63	17,7	572,25	17,3
4		11—12	40	18	11½	13	9,5	6,6	8,0				
5	25. Juli Morgens	2—3	40	18	11	13	6,48	7,18	6,83				
6		5—6	40	18	10½	13	8,73	7,0	7,86				
7		7—8	40	18	12	13	8,46	6,8	7,63				
8		11—12	40	18	11½	13	8,36	6,8	7,58				
9	Nachmitt.	2—3	50	27	15	13	11,27	8,8	10,3				
10		5—6	50	27	14	13	10,99	9,02	10,0				
11		8—9	50	27	11	13	11,82	9,5	10,66	10,12	23	759,0	19,5
12		11—12	50	27	10	13	11,35	8,48	9,92				
13	26. Juli Morgens	2—3	50	27	10	13	11,56	8,88	10,22				
14		5—6	50	27	10¾	13	12	9,15	10,57				
15		7—8	50	27	11	13	11,63	8,88	10,25				
16		11—12	50	27	12	13	10,5	8,3	9,4				
17	Nachmitt.	2—3	60	38	12	13	14,7	11,43	13,06				
18		5—6	60	38	11½	13	13,84	11,27	12,55				
19		8—9	60	38	12	13	14,03	10,7	12,36	12,86	29,8	964,5	20,7770
20		11—12	60	38	12	13	14,31	10,89	12,6				
21	27. Juli Morgens	2—3	60	38	13	13	14,12	10,89	12,5				
22		5—6	60	38	14	13	13,66	10,5	12,58				
23		7—8	60	38	13½	13	13,19	9,98	11,58				
24		11—12	60	38	10¾	13	13,74	10,24	11,99				

Die folgende Darstellung enthält die während fast einer ganzen Schichtzeit, sowohl in der Nacht wie am Tage, ausgeführte Versuchsweise.

Tabelle II.

No.	Datum des Versuchs.	Stunde des Versuchs.	Beobachtete Depression	Hübe des Ventilators pro Minute.	Thermometer über	unter Tage	Luftgeschwindigkeit des Anemometers No. 270	279	Luftgeschwindigkeit im Durchschnitt	Luftquantum pro Secunde Cubikmeter	Cubikfuss	Constante.
			Millimeter.		Grade R.		Fuss pro Sec.		Fuss pr. Sec.			
1	2. August am Tage	½8—½5	27	50	20½	13	11,18	8,88	10,3	22,5	750	18,7
2	2. August Nachts	7—4	27	50	12	13	11,56	8,67	10,12	22,77	759	19
3	3. August am Tage	½8—½5	38	60	15½	13	13,74	10,7	12,22	27,49	916,5	19,9
4	3. August Nachts	7—4	38	60	14	13	13,94	10,94	12,44	27,99	933	20
5	4. August am Tage	½8—½5	18	40	16	13	8,55	7	7,77	17,48	582,75	17
6	4. August Nachts	7—4	18	40	11	13	8,73	7	7,86	17,68	589,5	17,3

Zur Prüfung, ob die nach vorstehenden Versuchen erzielten Luftquantitäten annähernd mit den wirklich durch den Saughals hindurchströmenden Wettern übereinstimmt, d. h. ob die ermittelte Geschwindigkeit die des ganzen Querschnittes des Saugcanals sei, in welchem die Beobachtungen gemacht wurden, stellte man, wie schon erwähnt, die Anemometer direct auf den Träger vor den Saughals des Ventilators. Das Resultat dieser Beobachtung ist aus folgenden Zahlen ersichtlich:

Tabelle III.

No.	Datum des Versuchs.	Ort des Versuchs.	Querschnitt des Ortes. □ Fuss.	Hübe des Ventilators pro Minute.	Depression. Millimeter.	Luftgeschwindigkeit der Anemometer No. 270	279	Durchschnittliche Luftgeschwindigkeit. Fuss pro Sec.	Luftquantitäten in Cubikmeter pro Secunde.	Cubikfuss pro Secunde.
						Fuss pro Secunde.				
1	8. August am Tage	Saugöffnung	58,51	50	28	13,47	12,53	13	22,8	760
2	8. August Nachts	desgl.	58,51	40	18	9,81	11,27	10,51	18,48	616,6
3	9. August am Tage	desgl.	58,51	60	38	15,89	15,89	15,89	27,87	929,7

Ein Vergleich zwischen den hier und in der II. Uebersichtstabelle aufgeführten Luftquantitäten gibt wenigstens für die bei 50 und 60 Hüben angestellten Versuche ganz zufriedenstellende, nahezu übereinstimmende Resultate.

Die Differenz bei den mit 40 Hüben ermittelten Volumina's liegt in Beobachtungsfehlern.

Aus den in den Uebersichten I und II zusammengestellten Constanten:

$$\frac{17{,}3 + 19{,}5 + 20{,}7 + 18{,}7 + 18{,}7 + 19 + 19{,}9 + 20 + 17{,}3}{9}$$

ergibt sich die mittlere Constante zu 18,6. Mit Hülfe der Formel $Q = \sqrt{18{,}6\, h_1} = 4{,}3 \sqrt{h_1}$ lässt sich für Altenwald aus jeder Depression das ihr entsprechende Luftquantum annähernd berechnen, so dass sich leicht eine Tabelle hiernach zusammenstellen lässt, wie z. B.

1) Bei einer beobachteten Depression von 18 Millim. ergibt sich ein Luftquantum von 18 Cbkmtr. = 583 Cbkfss.
2) - - - - - 22 - - - - - - - 19,78 - = 639 -
3) - - - - - 27 - - - - - - - 22,36 - = 723 -
4) - - - - - 28 - - - - - - - 22,79 - = 737 -
5) - - - - - 53 - - - - - - - 31 - = 1010 -

Das Luftquantum sub I der Tabelle stimmt fast genau mit dem sub II bei 40 Hüben des Ventilators gemachten überein, wo dasselbe zu 589,5 resp 582,75 ermittelt ist. Ebenso stimmen die anderen Zahlen annähernd.

Bei der Depression von 53 Millimeter, welche bei 70 Hüben der Maschine erfolgt, sind 1012 Cubikfuss Luft vermittelst des Anemometers ermittelt worden, ein Resultat, das dem obigen sehr nahe kommt.

Ausser den in den vorstehenden Tabellen angegebenen Versuchen hat man noch sehr zahlreiche andere ausgeführt, die aber nicht weiter erwähnt zu werden verdienen, da sie keine sehr übereinstimmenden Resultate gewährt haben.

Aus der Tabelle III berechnet sich das Verhältniss zwischen der wirklichen Geschwindigkeit der durch den Saughals am Ventilator hindurchströmenden Luft und der Geschwindigkeit, welche aus der Depression hervorgeht, nach der Formel:

$$\frac{c}{v} = \frac{c}{\sqrt{2g\ h\ .\ 800\ .\ 3{,}18}}$$

$$\text{im ersten Falle} = \frac{13}{\sqrt{2\,g\ .\ 0{,}028\ .\ 800\ .\ 3{,}18}} = \frac{13}{64} = 0{,}2,$$

$$\text{im zweiten Falle} = \frac{15\ .\ 89}{\sqrt{2g\ .\ 0{,}038\ .\ 800\ .\ 3{,}18}} = \frac{15{,}89}{79{,}79} = 0{,}199.$$

In Weissbach's Maschinenmechanik ist das Geschwindigkeitsverhältniss $\frac{c}{v}$ bei kleineren Saugventilatoren zu 0,193 angegeben.

Die Versuche hat man hauptsächlich nur bei 40 bis 60 Hüben angestellt, d. h. bei einer Geschwindigkeit, die ein Ventilator regelmässig und auf die Dauer zu machen im Stande ist.

Indessen nur ausnahmsweise und unter besonders dringenden Verhältnissen dürfte es sich empfehlen, die Anzahl der Hübe über 60 oder gar bis 70 oder 80 auszudehnen, da die Erschütterungen alsdann bedenklicher Natur werden, und der Ventilator mit Maschine bald verbraucht sein würde. Schon über 55 Hübe auf die Dauer hinauszugehen, möchte nicht rathsam erscheinen, zumal die Leistung alsdann im Vergleiche zum Arbeitsaufwande immer geringer wird. Ferner tritt der schon oben erwähnte Uebelstand der Undichtigkeit des Ventilatorraumes bei einem Gange der Maschine über 50 Hübe hinaus in sehr bemerklicher Weise hervor. Fast durch alle Mauerfugen wird ein Licht mit starkem Zuge angezogen.

X. Wirkung zweier Ventilatoren.

Von Wichtigkeit war es, zu wissen, ob man durch den gleichzeitigen Betrieb von zwei Ventilatoren ein entsprechend höheres Luftquantum im Vergleiche mit einem Ventilator erhalten würde. Ein dieserhalb angestellter Versuch ergab nach der folgenden Uebersicht ein sehr ungünstiges Resultat.

Tabelle IV.

No.	Datum des Versuchs.	Dauer des Versuchs.	Hübe der Maschine pro Minute.	Thermometer über Tage.	Thermometer unter Tage.	Depression.	Luftgeschwindigkeit des Anemometers No. 270	Luftgeschwindigkeit des Anemometers No. 279	Geschwindigkeit im Durchschnitt.	Luftquantum pro Secunde.
		Minuten.		Grad R.	Grad R.	Millimeter	Fuss pro Secunde.	Fuss pro Secunde.	Fuss pro Sec.	Cubikfuss.
	I. Versuch.									
1	22. Juli 1871	45	40	13	13	18	—	4,5	3,77	563,75
2	desgl.	45	40	13	13	18	2.6			
	II. Versuch.									
3	22. Juli 1871	15	50	17	13	28	1,3	6,94	6,67	629

Ein zweiter Versuch (siehe folgende Nachweisung, Tabelle V) gab zwar nicht ganz so ungünstige Resultate wie der erste, berechtigt aber vollständig zu dem nachfolgenden Urtheile.

Tabelle V.

No	Datum des Versuchs.	Dauer des Versuchs.	Hübe der Maschine pro Minute.	Thermometer über Tage	Thermometer unter Tage	Depression.	Luftgeschwindigkeit des Anemometers No. 270	Luftgeschwindigkeit des Anemometers No. 279	Geschwindigkeit im Durchschnitt.	Luftquantum pro Secunde.
				Grad R.	Grad R.	Millimeter	Fuss pro Secunde.	Fuss pro Secunde.	Fuss pro Sec.	Cubikfuss.
1	19. August 1871	8 Stunden	40	21	13	18	6,57	3,09	9,66	724
2	desgl.	8 Stunden (Nachts)	50	11	13	28	9,0	4,77	13,77	1032,75
3	20. August 1871	8 - (Morgens)	60	19	13	38	9,63	5,48	15,11	1133

Aus diesen Zahlenangaben ergeben sich die Schlüsse von selbst.

Weder zur besonderen Vermehrung der Luftquantitäten, noch weniger aber in ökonomischer Beziehung ist es vortheilhaft und zweckmässig, zwei Ventilatoren gleichzeitig in Betrieb zu setzen. Vielmehr empfiehlt es sich, einen Ventilator lieber schneller laufen zu lassen. Bei den Versuchen selbst ergab sich die eigenthümliche Erscheinung, dass die Anemometer, von denen in jedem Saugcanal einer beobachtet wurde, sehr ungleich arbeiteten.

Bald rotirte der eine sehr rasch, während der andere langsam ging, theilweise zum vollständigen Stillstande kam und sogar Neigung zur entgegengesetzten Bewegung zeigte; bald kehrte sich dieses Verhältniss um, bis zuletzt der eine Anemometer fast ruhig stehen blieb oder sich nur langsam oder stossweise drehte, während der andere regelmässige Umdrehungen machte.

Offenbar fanden hier Gegenströmungen der Art statt, dass der eine Ventilator in dem Maasse dem anderen die Luft entzog, als er vielleicht fast unmerklich für die Beobachtung eine grössere Umfangsgeschwindigkeit annahm.

Zwar war ein besonderer Maschinenwärter mit der Uhr in der Hand beauftragt, die Anzahl der Hübe zu controliren und zu reguliren, indessen sind Geschwindigkeitsdifferenzen bei getrennten Maschinen nicht zu vermeiden, während deren Einfluss unstreitig sofort bei der elastischen Geschwindigkeit der Luft merkbar ist, ohne bei dem Depressionsmanometer eine sichtbare Wirkung zu äussern, die auch bei einem Ventilator in fortwährender, auf- und niedergehender Bewegung begriffen ist und genaue Messung erschwert, resp. nur eine annähernde zulässt.

Auch liegt die Möglichkeit vor, dass ein Ventilator nicht ganz so gut arbeitet, wie der andere, oder selbst porösere Mauerumhüllung hat. Hierauf scheint der Umstand hinzuweisen, dass der westlichere Ventilator auch bei langsamen Hüben besser arbeitete, als der östlich gelegene.

XI. Berechnung des Ventilators.

Interessant möchte es sein, das Verhältniss zwischen Kraft und Last zu bestimmen, um gleichzeitig auch den Wirkungsgrad kennen zu lernen.

Nach den besten Zahlenergebnissen in der II. Nachweisung erhält man bei 0,018 Meter Depression und 40 Hüben der Maschine ein Luftquantum von 589,5 oder rund 590 Cubikfuss pro Secunde. Da der Cubikfuss atmosphärischer Luft bei Null Temperatur und dem Normalbarometerstand von 29 Zoll nur 0,079 Pfd. wiegt, ergibt sich für eine Grubenluft von 13 Grad R. und dem beobachteten Barometerstande von 27,33 Zoll in der einfachsten Form folgender Nutzeffect:

$$\frac{590 \,.\, 0{,}079 \,.\, \frac{27{,}33}{29} \,.\, \frac{1}{1 + 0{,}00459 \,.\, 13} \,.\, 800 \,.\, 0{,}018 \,.\, 3{,}18}{480}$$

$$= \frac{590 \,.\, 0{,}079 \,.\, 8{,}94 \,.\, 0{,}944 \,.\, 800 \,.\, 0{,}018 \,.\, 3{,}18}{480}$$

$$= \frac{41{,}35 \,.\, 45{,}6}{480} = 3{,}91 \text{ Pferde.}$$

Die mechanische Leistung der Maschine beträgt:

$$\frac{113 \,.\, 19 \,.\, 40 \,.\, 2 \,.\, 1{,}5}{480 \,.\, 60} = 8{,}9 \text{ Pferde.}$$

$$\text{Wirkungsgrad } \frac{3{,}9}{8{,}9} = 0{,}43.$$

Welch' ein verschwenderischer Aufwand an Kraft, welch' ein Luxus der Dame „Luft", um ein wenig „Wind" zu machen, kann man auch hier ausrufen!

Da der Arbeitsaufwand eines Ventilators mit den Kuben der Umdrehungsgeschwindigkeit wächst, einem Luftquantum von 590 Cbkfss. bei 40 Hüben eine mechanische Leistung von 8,9 Pferden entspricht, so würde

ein Luftquantum von	760 Cbkfss.	bei 50 Hüben	17 Pferdekraft,
- -	933 -	- 60 -	$30{,}3$ -
- -	1010 -	- 70 -	$47{,}6$ -

erheischen.

Einer Steigerung des Luftquantums von 590 Cbkfss. auf 1010 Cbkfss., also auf nicht einmal das Doppelte, würde ein $\frac{47{,}6}{8{,}9} = 5{,}3$ facher Arbeitsaufwand entsprechen.

XII. Kohlen- und Wasserverbrauch.

Der Kohlenverbrauch beträgt im Durchschnitt während 24 Stunden, wenn zwischen 40 bis 50 Hübe gemacht werden, ca. 32 bis 33 Ctr., der Wasserverbrauch in derselben Zeit ca. 430 Cbkfss. oder pro Minute 0,3 Cbkfss. Hiervon hat die Wasserhaltungsmaschine ca. 0,15 Cbkfss. zu liefern, während die aus den Dämpfen sich condensirenden Wasser ebenfalls ca. 0,15 Cbkfss. ergeben.

Zur Zeit starken Regenwetters, bei dem alle Dachwasser aufgefangen werden, reichen diese in Verbindung mit den condensirten Wassern vollständig hin, so dass die Wasserhaltungsmaschine kaum einen Zusatz zu liefern hat.

Die letztere macht gewöhnlich pro Minute 12 bis 15 Hübe und liefert pro Hub ca. 0,38 Cbkfss, was pro Minute 4,5 bis 4,7 Cbkfss. macht. Theoretisch sollte sie liefern pro Hub $\frac{3 \cdot 19{,}6}{144} = 0{,}39$ Cbkfss.

Da das Speisewasser auch aus den Bassins sehr gut und rein ist, können die Kessel sehr lange betrieben werden, ehe sich Kesselstein ansetzt, der alsdann von geringer Bedeutung ist.

XIII. Kosten der Ventilator-Anlage.

Man wird erstaunt sein über die Höhe der Kosten der ganzen Ventilatoranlage, welche betragen haben:

		Thlr.	Sgr.	Pf.
1)	für das Gebäude mit Kesselhaus	11481 Thlr.	24 Sgr.	4 Pf.,
2)	- die 2 Bassins	2427 -	15 -	8 -
3)	- - 2 Ventilatoren mit den 2 Betriebsmaschinen	4128 -	5 -	8 -
4)	- - 6 Dampfkessel mit Dampfsammler, Rohrleitungen etc.	5406 -	11 -	6 -
5)	- - Fördermaschine nebst Seilkörben	1976 -	12 -	3 -
6)	- - Wasserhaltungsmaschine nebst Pumpe	1726 -	26 -	6 -
7)	- ein kleines Maschinenwärtergebäude	322 -	18 -	2 -
8)	- das Seilscheibengerüst, die Wegeanlage nach dem Ventilatorgebäude	1253 -	15 -	11 -
	Zur Abrundung: Summa	30000 Thlr.	— Sgr.	— Pf.

In dieser Summe ist das Abteufen des Wetterschachtes, das Ausmauern desselben, der Schachtscheider etc. nicht enthalten, weil die Ausführung dieser Arbeiten unter den speciellen Fonds der eigentlichen Grubenarbeiten ausgeführt worden ist.

XIV. Leistung des Wetterofens.

Da des Wetterschachtes und Wetterheerdes schon weiter oben mehrfach gedacht worden ist, wird es nur nothwendig sein, seine Leistungsfähigkeit zu erwähnen.

Bei der Einfachheit eines Wetterheerdes möchte es überflüssig erscheinen, denselben noch zu beschreiben. Die 75 □Fuss Rostfläche können durch 6 gewöhnliche verschlossene Schüröffnungen beherrscht werden.

Im Winter sind nur 2, im Sommer 3 bis 4 Schüröffnungen im Gange, d. h. $2 \cdot 12\frac{1}{2}$ oder 3 bis $4 \cdot 12\frac{1}{2}$ □Fuss Rostfläche.

Bei der demnächstigen Versetzung des Wetterheerdes in die I. Tiefbausohle wird der Schürraum etwas grösser gemacht und einige sonstige Verbesserungen angebracht, im Wesentlichen aber das ursprüngliche System beibehalten.

Durch diese Verlegung werden an Tiefe ca. 45 Lchtr. saiger oder ca. 90 Lchtr. flach gewonnen, also ein nicht unbedeutender Zuwachs. Auch wird seine Wirksamkeit vermehrt durch die Vergrösserung der Wetterstrecken in der Saarsohle gegen die der Flottwellstollnsohle.

Der letztere Ofen wird mit ganz frischen Wettern gespeist werden, während der jetzige mit einer gemischten Luft, die aber noch sehr gut ist, erhitzt wird, indem sie vom Ostfelde herkommt, wo noch wenig Baue durchstrichen sind.

Vielleicht möchte es von Interesse sein, über die Temperatur der Grubenluft einige Beobachtungen hier einzuschieben, da dieselbe bei der Leistung eines Wetterheerdes von grosser Bedeutung ist.

Wie aus allen oben angeführten Versuchen hervorgeht, hat die Grubenluft in dem Saugcanal des Ventilators grösstentheils 13 Grad, an der Ausströmungsöffnung in dem alten Wetterschacht, dessen ganze Wetterstrecke enge ist, 14 Grad. In den Hauptstrecken, welche direct von dem Wetterstrome durchzogen werden, wechselt dieselbe sehr, je nachdem die Beobachtungsstelle dem Einziehschachte, wo fast Tagestemperatur herrscht und im Winter sich sogar Eis bildet, nahe oder fern ist. Sie geht bis zu der Temperatur von 13 bis 14 Grad, welche nur überschritten wird an den Punkten, die nicht in so directer und fortwährender Weise von dem Wetterstrome berührt werden. Es treten hier Temperaturen von 15 bis 16 und sogar 19 und 20 Grad auf, letztere an ziemlich geschlossenen Pfeilern, bei denen die Wärmeentwickelung des Menschen und im Momente der Beobachtung auch das Grubenlicht auf die eingeschlossene Luft von Einfluss ist.

Höhere Temperaturgrade finden sich in der Nähe von Grubenbrand.

Ein in einer seitlichen Nische eines Hauptquerschlags in einem Kasten eingeschlossenes Thermometer zeigte folgende Versuchsreihe:

1869	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
	Grad R.									
Maximum	8,5	9	10,5	11	11	11	11	10	10	9
Minimum	8	7,5	9	10,25	11	10,25	10	10	9	6

1871	Januar	Februar	März	April	Mai
	Grad R.				
Maximum	7	8	8	9	9
Minimum	6	6	7	9	9

Zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit des Wetterofens für die Praxis wurden vermittelst des Anemometers, und zwar gerade unmittelbar vor der Einströmung der gebrauchten Wetter in den Wetterschacht in der Flottwellstollnsohle die Versuche angestellt, da man dieselben nicht an der Mündung über Tage machen konnte. Es ergab sich zwar hierdurch nicht gerade das ganze, verbrauchte Wetterquantum, indem der Ofen selbst davon verzehrte, indessen der überwiegend grösste Theil, der für die Ventilation von fast alleiniger Bedeutung war, wurde hier gemessen. Um gleichzeitig die nothwendigen Temperaturen festzustellen, wurden sowohl unter der Einziehöffnung in der Flottwellstollnsohle Thermometerbeobachtungen gemacht, welche die Temperatur circa 25 Lchtr. über dem Wetterofen ergaben, als auch nahe der Ausströmungsöffnung des Wetterschachtes über Tage selbst, wodurch die Temperaturdifferenz der ausströmenden Luft mit der Tagesluft constatirt wurde.

In Folge der verschiedenen Versuche wurde die bisher mehrfach beobachtete, aber noch nicht thatsächlich festgestellte Ansicht zur Gewissheit erhoben, dass es nicht vortheilhaft ist, aus gemeinschaftlichen, mit einander verbundenen Wetterstrecken 2 Wetterschächte, ob mit Ventilatoren oder Wetterofen versehen, wirken zu lassen; dass es sich vielmehr zur Erhöhung der Luftquantitäten empfiehlt, getrennte Wettersysteme einzuführen und jedem Wetterschachte das ihm gehörige Pensum zuzuweisen, ganz unabhängig von dem anderen.

Die Richtigkeit dieser Behauptung dürfte auch ohne Weiteres einleuchten, wenn man sich die Beobachtung bei der Wirkung zweier Ventilatoren vergegenwärtigt.

In ganz ähnlicher Weise, wie dort die zwei Ventilatoren, machen sich diese und der Wetterheerd die Luft streitig. Geht ein Ventilator langsam und wird letzterer stark geschürt, oder gar die Rostfläche vergrössert, also der Brennmaterialienaufwand vermehrt, so zieht sich der gebrauchte Wetterstrom nach diesem hin; macht jener mehr Hübe, und der Schürer lässt im Schüren nach, so ist die Richtung eine umgekehrte, so dass gegenseitige Beeinträchtigungen vorkommen. Wenn ein Ventilator z. B. 50 bis 60 Hübe pro Minute macht, wird der Wetterstrom nach ihm hingerissen, selbst wenn der Wetterheerd in kräftige Thätigkeit gesetzt wird.

Um jeden Wetterschacht zum Maximum seiner Leistungsfähigkeit zu bringen, ist es nothwendig, dieselben von einander zu trennen.

Für Altenwald liegt auch die Absicht und die Möglichkeit vor, dieses System sobald als möglich einzuführen. Ausserdem muss bemerkt werden, dass man die Leistungsfähigkeit eines Ventilators innerhalb seiner Grenzen viel sicherer und schneller zu beherrschen vermag, als einen Wetterofen.

Durch Regulirung der Dampfzuströmung zu dem Dampfcylinder oder des Expansionsschiebers kann alsbald jeder Hub vorgeschrieben werden, während man beim Wetterofen eine exacte Behandlung nicht in der Hand hat.

Von den vielen am Wetterofen angestellten Versuchen mögen folgende erwähnt werden:

Am 23. Mai 1871 zwischen 9 und 10 Uhr des Morgens wurde im Querschlage No. 4 des Flottwellstollns nahe an der Einströmungsöffnung in dem Wetterschachte, welche einen Querschnitt von 40 □Fuss hat, mit einem grossen und kleinen Anemometer die Windgeschwindigkeit beobachtet, und zwar während einer Viertelstunde.

Der grössere Anemometer zeigt eine Luftgeschwindigkeit von . 11,78 Fuss pro Secunde,
der kleinere . . . . 12,06 - - -

im Mittel . . . . $\frac{23{,}84}{2} = 11{,}92$ Fuss

oder rund 12 Fuss pro Secunde.

Die Depression betrug hierbei kaum 0,004 Meter Wassersäule.

Die Temperatur der in den Wetterschacht einströmenden Grubenluft betrug 14 Grad R., ca. 1½ Lchtr. unter der Flottwellstollnsohle betrug dieselbe im Wetterschacht 77 Grad R., welche sich bis nahe der Ausströmungsöffnung unter Tage auf 31 Grad R. ermässigte, während die Tagestemperatur 12 bis 13 Grad R. betrug.

Das ausströmende Luftquantum ergab sich nach der Beobachtung zu 12 . 40 = 480 Cbkfss. Luft. Innerhalb 24 Stunden wurden ca. 36 Ctr. Kohlen verbraucht, mithin pro Secunde = 0,0416 Pfd. Ein Pfund Kohlen gibt hiernach $\frac{480}{0{,}0416} = 11538$ Cbkfss. Luft.

Es wurden hierbei 25 □Fuss Rostfläche geheizt. Bei circa 32 Ctr. Kohlenverbrauch des Ventilators innerhalb 24 Stunden, während ca. 50 Hübe gemacht und rund ca. 760 Cbkfss. Luft ausgesaugt werden können, kommt auf 1 Pfd. = $\frac{760}{0{,}0373} = 20375$ Cbkfss.

Ein anderer Versuch, bei welchem man den Ventilator 60 Hübe machen liess und die Wetterstrecke zwischen den zwei Wetterschächten nicht absperrte, zeigte deutlich, wie sehr der Wetterofen hinter der Leistung des ersteren zurück blieb, — trotzdem dass man mit 37½ □Fuss Rostfläche heizte — und wie der grösste Theil der gebrauchten Wetter von dem ersteren angezogen wurde.

Es ergab sich nun eine Geschwindigkeit der Luft an der Einströmungsöffnung des Wetterofens von 5,58 und ein Luftquantum von 40 . 5,58 = 223 Cbkfss. Freilich war zur Zeit des Versuches die Tagestemperatur sehr hoch an der Mündung des Wetterschachtes, die der Mittagssonne ausgesetzt war, ca. 27 bis 28 Grad R.

Die ferneren Versuche gaben ebenfalls immer wechselnde Resultate, so z. B. auch am 29. Juli, wo man

durch das Anemometer No. 270 eine Luftgeschwindigkeit von . . . 10,57 Fuss,
- - - - 279 - - - . . . . 9,67 -

im Mittel . . . . $\frac{20{,}24}{2} = 10{,}12$ Fuss,

und ein Luftquantum von 40 . 10,22 = 404,8 Cbkfss. erhielt.

Indem man die oberste Wetterstrecke in der Flottwellstollnsohle, aus der die Wetterschächte die gebrauchten Wetter ansaugten, durch eine Wetterthür absperrte und alsdann gleichzeitig in dem Saugcanale des Ventilators und an der Einströmungsöffnung in den Feuerschacht Anemometer aufstellte, erhielt man nachstehende Leistung:

Das Anemometer No. 279 an der ersten Stelle zeigte eine Geschwindigkeit von 8,17 Fuss, folglich war das Luftquantum 75 . 8,17 = ... 613 Cbkfss.
Das Anemometer No. 270 am Feuerschacht eine solche von 9,3 Fuss, daher das Luftquantum 40 . 9,3 = ... 372 -
In Summa erfolgte zu dieser Zeit durch beide Schächte ein Luftquantum von . . . . . 985 Cbkfss. pro Secunde.

Wird die erste Beobachtung vom 23. Mai zu Grunde gelegt, wonach man eine Einströmungsgeschwindigkeit von 12 Fuss pro Secunde erhielt, so musste die Ausströmungsgeschwindigkeit aus dem Wetterschachte nach der einfachen Formel erfolgen:

$$v^2 = 0{,}479 \sqrt{(38 . 75 - 16{,}25)\, 166 + (38 . 75 - 17{,}5)\, 206} = 43{,}5 \text{ Fuss},$$

wenn 38,75 die Temperatur nach Celsius in dem Wetterschachte nahe der Ausströmungsöffnung, 16,25 die Tagestemperatur nach Celsius und 17,5 die Grubentemperatur, ferner 166 Fuss die Niveaudifferenz zwischen den Einzieh- und Wetterschachtmündungen und 206 die Höhe zwischen der Flottwellstollnsohle und dem ersteren bedeutet. Die Geschwindigkeit der Grubenluft müsste hiernach sein, unter der Voraussetzung, dass durch die Grube soviel Luft durchströmt, als durch den Wetterschacht geht:

$$43 . 66 = x\, 40,$$
$$\text{also } x = 70{,}9 \text{ Fuss},$$
$$\text{daher } \frac{v}{x} = \frac{12}{70{,}9} = 0{,}169.$$

Bei dem Ventilator wurde dieses Verhältniss = 0,19 resp. 0,2 gefunden.

XV. Vermehrung der Luftquantitäten.

Das für die Grube Altenwald gegenwärtig im Minimum nothwendige Luftquantum ist Eingangs dieser Darstellung zu ca. 930 Cbkfss. pro Secunde ermittelt worden.

Aus den vorhergehenden Mittheilungen geht hervor, dass mehr als dieses Quantum bei gewöhnlichem Betriebe des Ventilators und des Wetterschachtes leicht geleistet wird.

Es geht aus den Versuchen ferner hervor, dass dieses Quantum wohl noch gesteigert werden kann durch einen rascheren Umlauf eines Ventilators und durch die beabsichtigte Verlegung des Wetterofens in die erste Tiefbausohle in Verbindung mit etwas grösseren Querschnitten.

Sollte eine Steigerung der Luftmengen bis zu 1 Cbkfss. oder mehr pro Kopf und Secunde erforderlich sein, so müsste der Ventilator mindestens regelmässig 50 bis 55 und mehr Hübe machen und der Wetterofen in seiner Wirkung ebenfalls sehr erhöht werden, um bis 1500 Cbkfss. Luft durchzutreiben.

Wenn aber bei vergrösserter Belegschaft und erweitertem Betriebe das Luftquantum noch erhöht werden sollte, so könnte dieses wohl noch von den vorhandenen Mitteln geleistet werden, indessen nur noch kurze Zeit und mit ökonomischem Nachtheile, wie weiter oben nachgewiesen worden ist. Die Ventilatoren würden sammt Maschine sehr rasch zerstört werden und bald durch andere ersetzt werden müssen, der Wetterofen einen unverhältnissmässigen Brennmaterialienaufwand verschlingen.

Für den Zeitpunkt einer dauernden Mehrleistung müssten entweder grössere Ventilatoren beschafft

werden, denen bei mässiger Umdrehungsgeschwindigkeit eine grössere Leistungsfähigkeit entsprechen würde, oder aber man müsste einen dritten Wetterschacht herstellen, der mit Rücksicht auf die in der 3. Tiefbausohle erfolgende Vereinigung der Grube Altenwald mit Sulzbach um so dringender und nothwendiger wird, als eine gemeinschaftliche Wetterführung für diese Gruben in der Nähe ihrer Grenzen ein unabweisbares Bedürfniss ist, dem nur durch einen neuen Wetterschacht genügt werden kann.

Unter allen Umständen würde diese Alternative vorzuziehen sein, wenn auch der erste Plan ohne grosse Schwierigkeiten ausgeführt werden könnte.

Freilich entstände dadurch wieder eine besondere, kostspielige Ventilationsanlage, welche die Grube nicht wenig belastete, indessen auf der anderen Seite ihr grosse Vortheile gewährte, und die Grube auf eine lange Reihe von Jahren in Bezug auf die Ventilation sicher stellte, zumal die Grube Sulzbach mit der Zeit an und für sich einen zweiten Wetterschacht erfordern wird.

Ferner möchte hier nochmals daran erinnert werden, dass es vortheilhafter erscheint, die Wetterführung nicht allzusehr zu concentriren, und dass zur Vermehrung der Luftquantitäten es bei Weitem vorzuziehen ist, denselben durch Vermehrung der Wetterschächte zu erreichen, als durch übermässige Vergrösserung der Geschwindigkeiten oder Erweiterung der Querschnitte der Wetterwege, deren Kosten durch einen neuen Wetterschacht fast aufgewogen werden möchte.

XVI. Kosten der Ventilation.

Die anscheinend so leichte, elastische, schmieg- und biegsame atmosphärische Luft, die uns von allen Seiten umgibt und so leicht zugänglich erscheint, verursacht aber dem Bergbau grosse Kosten, der an und für sich schon sehr belastet ist und immer mehr belastet wird.

Eine kurze Berechnung der Kostspieligkeit derselben möge hier Platz greifen, um diese Behauptung in Zahlen zu beweisen, wenn dieselben auch sehr trockener Natur erscheinen sollten.

Der Wetterofen verursacht monatlich folgende Ausgaben:

		Thlr.	Sgr.	Pf.
1)	Für ca. 1112 Ctr. Kohlen	105 Thlr.	— Sgr.	— Pf.
2)	- Heizer- und Schürerlöhne	66 -	— -	— -
3)	- sonstige Reparaturen an den Thüren, Roststäben und Mauerwerk etc.	10 -	— -	— -
	Summa	181 Thlr.	— Sgr.	— Pf.

Der Ventilator erfordert in demselben Zeitraum nachstehende Kosten:

		Thlr.	Sgr.	Pf.
1)	Für ca. 943 Ctr. Kohlen	54 Thlr.	5 Sgr.	— Pf.
2)	- Heizer- und Maschinenwärterlöhne	47 -	22 -	8 -
3)	- Materialien zum Schmieren	24 -	2 -	2 -
4)	- Liderungsmaterialien	3 -	29 -	4 -
5)	- Reparaturen und Unterhaltung	8 -	1 -	10 -
6)	- sonstige Kosten	5 -	— -	— -
	Summa	143 Thlr.	— Sgr.	— Pf.

Summa Betriebskosten	324 Thlr.
Hierzu kommen die Kosten an Zinsen des Anlagecapitals des Wetterofens und der Ventilator-Anlage und Amortisationskosten, unter der Annahme, dass die Ventilatoren in höchstens 10 Jahren, die übrigen Gegenstände in 20 Jahren fast ganz werthlos geworden sind	450 -
Summa	774 Thlr.

Die Herstellungskosten der Schächte, welche fast gleiche Summen, wenn nicht noch höhere, erfordert haben, sind hierbei ausser Betracht geblieben, weil dieselben wahrscheinlich auf eine viel längere Reihe von Jahren zu Diensten der Ventilation stehen werden, als die über Tage aufgestellten Apparate.

Unter der Annahme, dass pro Secunde 985 Cbkfss. durchschnittlich geleistet werden und auch geleistet werden müssen, würde eine tägliche Ausgabe von $\frac{774}{30}$ = 25 Thlr. 24 Sgr. für diese Zwecke erforderlich sein.

In 24 Stunden ergibt sich ein Luftquantum von 985 . 60 . 60 . 24 = 85,104000 Cbkfss., wonach 10000 Cbkfss. $\frac{9288}{8510,4}$ = 1,09 oder rund 1 Pf. kosten.

Hierin sind noch nicht inbegriffen, wie oben erwähnt, die Zinsen des Anlagecapitals der Wetterschächte und deren Amortisationskosten, ferner nicht die Kosten zur Unterhaltung der Wetterstrecken, welche lediglich für die Wetterführung oder zur Verbindung der Grubenbaue mit den Wetterschächten unterhalten werden müssen, und besonders, wenn sie im abgebauten Felde aufrecht zu erhalten sind, sehr bedeutende Kosten verursachen, welche die Betriebskosten wesentlich überschreiten; ferner nicht die vielen Wetterdurchhiebe, die Anfertigung der Wetterthüren, deren Unterhaltung und Oeffnen und Schliessen durch besondere Arbeiter; ebenso wenig die Kosten der Beaufsichtigung, lediglich für die Controle der richtigen Ventilation etc. Es wird nicht zu hoch gegriffen sein, wenn man diese Kosten incl. Material auf mindestens das Vier- bis Fünffache abschätzt, so dass 10000 Cbkfss. Luft mindestens ½ Sgr. zu rechnen sein dürften.

Es liegt die Absicht vor, über die Leistungsfähigkeit der Wetterschächte und deren Ventilationsapparate, über deren Betriebskosten etc. und diejenigen Kosten, welche lediglich für die Wetterführung ausgeführt werden, ausführlichere Berichte folgen zu lassen, sobald die dazu nothwendigen Versuche zum Abschlusse gekommen sind. Die vorstehenden Mittheilungen sollen nur dazu dienen, auf diesen Gegenstand aufmerksam zu machen.

XVII. Schlussbetrachtungen.

Das letzte Capitel hat wenigstens annähernd gezeigt, welche bedeutende Kosten beim Bergbau aufgewendet werden müssen, um das über Tage jedem Menschen umsonst dargebotene kostbare Geschenk der atmosphärischen Luft in den Grubenbauen gewähren zu können.

Wenn dieselben auch vielleicht nicht überall die obige Höhe erreichen mögen, da nach localen und inneren Grubenverhältnissen es ermöglicht werden kann, z. B. eine Ventilatoranlage mit einer ganzen Förderungsanlage in Verbindung zu bringen, dergestalt, dass gemeinschaftliche Kessel, Kohlenförderung, Wasserhaltung und Maschinenwärter zu benutzen sind, so werden nichts destoweniger für die Zukunft die „Ventilationskosten" auf allen Gruben, ebenso wie die Wasserhaltungskosten, eine grosse Rolle bei den Selbstkosten spielen.

Das „Aschenputtel" Luft, das nach dem Mährchen ohne Entgelt von Morgens bis Abends, in der Dunkelheit und bei Licht, schwere Arbeit thun, an allen Orten, an Pfeilern und vor den Arbeiten in den Gruben die schlechten Dünste fortschaffen und dafür sein bestes eigenstes Gut, seinen Sauerstoff, abgeben muss, um beschmutzt und bestaubt, beladen mit allem Unrath denselben zu Tage zu bringen, ist aus der früheren bescheidenen Rolle herausgetreten und fordert ebenso wie jeder Arbeiter ungestüm seinen Lohn.

Wenn Luft Geld kostet, und zwar, wie nachgewiesen worden ist, ziemlich viel Geld, wenn es am Schlusse des Jahres zusammensummirt wird, ist der nächste Schluss, dass sie auch wie ein kostbares Material behandelt und nicht verschwendet und vergeudet werde, wenn man sie auch im Ueberfluss darreicht zum Besten des Arbeiters.

Ebensowenig, wie es geduldet werden soll, dass ein Stempel in unökonomischer Art, wie es leider so häufig geschieht, in die Grube geschleift und dort in eine Ecke hingeworfen, oder zur Hälfte in die Spähne gehauen wird und nicht zu seiner eigentlichen Verwendung — Tragen und Stützen des Gesteins zur Sicherheit des Bergmannes — kommt, ebensowenig soll man die Luft in alten Bauen — die besser

ganz abgesperrt werden — unnöthiger Weise herumtreiben lassen, oder gar es dulden, dass die schlechten Wetter aus dem alten Manne, ähnlich wie faulendes Gehölz, die frische einströmende Luft verderben.

Auch soll nicht gestattet werden, dass die Luft — ähnlich wie ein pflichtvergessener Bergmann, der nach dem Verlesen, oder nachdem der Steiger seine Arbeit besichtigt hat, zur ersten besten Strecke wieder hinausfährt, aber doch seinen guten Lohn fordert, wenn er auch nicht gearbeitet hat — zu dem Einziehschachte ein- und mit dem letzteren zur nächsten Strecke wieder ausströmt, indem man versäumt, an die Schliessung der Wetterthür oder an die nothwendige Führung des Luftstromes zu denken.

Mit der Luft muss man ebenso haushälterisch und ökonomisch umgehen, wie mit jedem andern Material, das auf die Selbstkosten von Einfluss ist. Eine Ventilation, bei der die Luft unmittelbar durch den einen Schacht einströmt, um auf dem kürzesten Wege durch den Wetterschacht wieder auszuströmen, ist eine noch nutzlosere Verschwendung, als das Heizen eines ganz offenen Kamins in einem grossen Raume, das nur dem Luxus des Reichen gestattet ist.

Das fortschreitende Bewusstsein der Nothwendigkeit, aber auch der Kostspieligkeit der guten Wetter in der Grube wird auch zu der Erkenntniss der richtigen und ökonomischen Benutzung derselben mit der Zukunft führen.

Wenn auch durch einen gut geregelten und zweckmässig durchgeführten Wetterwechsel manche Unglücksfälle in Folge schlagender, matter oder schlechter Wetter, wie sie sich in den Grubenräumen entwickeln, verhütet werden können, so möchte man sich doch nicht zu dem Glauben verleiten lassen, als wären dieselben dadurch ein- für allemal beseitigt oder unschädlich gemacht.

Jeder Fortschritt, besonders auf dem Gebiete der Bergtechnik, muss unterstützt werden durch einen entsprechenden Fortschritt in der Intelligenz der dabei betheiligten Personen.

Nicht voluminöse Polizeiverordnungen, Reglements oder strenge Gesetze werden zur Verminderung von Unglücksfällen beitragen, sondern noch neben der sich entwickelnden und stetig fortschreitenden exacten Wissenschaften und einem tüchtigen Beamtenstande, eine bessere Volksbildung, ein besserer Elementarunterricht, der in Werks-, Sonntags- oder Fortbildungsschulen befestigt, ergänzt und auf die gewöhnlichsten physikalischen Naturgesetze ausgedehnt, den Arbeiter aus seiner kümmerlichen Anschauung erhebt zu einem selbstdenkenden und urtheilsfähigen Menschen, vermöge dessen er in den Stand gesetzt wird, statt, wie jetzt so oft, sich blindlings gedanken- und hülflos in eine nahe Gefahr zu begeben, trotz aller Warnungen, zum Schutze angebrachter Hindernisse und Vorsichtsmaassregeln, mit der auf eine gewisse Sachkenntniss gestützten Selbstständigkeit, wenigstens in den gewöhnlichen Fällen, sich vor Schaden zu schützen und zu bewahren.

Um aber hierzu zu gelangen, muss der bildende Grund zum Verständniss schon in der Jugend — in der Schule gelegt werden.

Auch für den Bergbau, wie für die bergmännische Bevölkerung und Industrie erwächst ebenso wie auf dem politischen und socialen Gebiete eine durchgreifende Besserung nur auf dem Boden einer gründlicheren Schulbildung.

An der Verminderung der Unglücksfälle beim Bergbau ist gewissermaassen die gesammte Civilisation betheiligt.

Ausserordentliche Unterstützung der Angehörigen der zu den Fahnen einberufenen Arbeiter auf den fiscalischen Werken während des deutsch-französischen Krieges.

(Nach amtlichen Quellen.)

Im Bereich der Verwaltung der fiscalischen Bergwerke, Hütten und Salinen sind während des Krieges gegen Frankreich im Jahre 1870/71 für die Angehörigen der zu den Fahnen einberufenen Arbeiter besonders fürsorgliche Maassregeln getroffen worden. Bei Eintritt der Mobilmachung ermächtigte der Handelsminister auf Grund nachgesuchter Allerhöchster Genehmigung die fiscalischen Werksbehörden, den zurückbleibenden Angehörigen der zu den Fahnen eilenden Mannschaften neben den gesetzlichen Unterstützungen aus Kreismitteln Beihülfen entweder direct aus den Werkskassen oder durch angemessene Zuschüsse zu den durch die zurückbleibenden Arbeiter zu bildenden besonderen Unterstützungskassen zu gewähren.

Die direct aus den Werkskassen zu zahlenden Beihülfen wurden

für den unmittelbar durch den Krieg heimgesuchten Bezirk der Bergwerks-Direction zu Saarbrücken
auf monatlich 3 Thlr. für jede Ehefrau,
- - 3 - - jedes Kind und
- - 1 - - jeden Ascendenten;

für alle anderen Staatswerke auf monatlich
1 Thlr. für die Ehefrau,
1 - - jeden Ascendenten, welcher von dem einberufenen Arbeiter ernährt wurde,
15 Sgr. für jeden Ascendenten, welcher als Invalide etc. bereits eine Unterstützung aus der Kasse des Knappschaftsvereins bezog,
10 Sgr. für jedes Kind

normirt, ausserdem wurden niederkommenden Frauen einberufener Arbeiter im Falle der Bedürftigkeit einmalige Beihülfen bis zum Betrage von fünf Thalern zugestanden.

Soweit sich am Sitze der einzelnen Werksverwaltungen besondere Unterstützungsvereine bildeten, sollten die Kassen dieser Vereine unter Betheiligung von Vertretern der Werksarbeiter von den Werksadministrationen verwaltet und durch freiwillige Beiträge der zurückbleibenden Arbeiter, sowie durch gleich hohe Beiträge des Fiscus gespeist werden.

Ueber den Umfang und die Resultate des so organisirten Unterstützungswerkes sei das Nachstehende erwähnt:

Von den bei Ausbruch des Krieges auf den Staatswerken beschäftigten 39000 Arbeitern wurden im Ganzen 5537 Mann oder 14,2 pCt. der Belegschaften zum Dienste in der Armee berufen. Diese liessen an unterstützungsbedürftigen Personen zurück im Oberbergamtsbezirk

	Ehefrauen	Ascendenten	Kinder	zusammen Personen
Breslau	687	96	1242	2025
Halle	364	47	734	1145
Dortmund	76	49	143	268
Bonn	2438	530	4901	7869
Clausthal	143	80	184	407
überhaupt	3708	802	7204	11714

Zur Unterstützung dieser überhaupt 60 verschiedenen Staatswerken angehörigen Personen bildeten sich am Sitze von 27 Werksbehörden — in Folge der seitens der letzteren nach Anweisung des Handels-

ministers dazu gegebenen Anregung — unter gleichmässiger Betheiligung der Betriebskassen und der zurückgebliebenen Arbeiter besondere Unterstützungsvereine, von denen 21 im Oberbergamtsbezirk Clausthal belegen, auf Grund eines besonderen, mit Vertretern der Arbeiter vereinbarten Statuts[1]) verwaltet wurden. Diese 27 Unterstützungsvereine erhielten

---

[1]) Dieses Statut lautet, wie folgt:

Statut

für die auf den Staatswerken des Oberbergamtsbezirks Clausthal zu bildenden Unterstützungskassen.

§ 1. Um den zurückgebliebenen Angehörigen der zu den Fahnen einberufenen Mannschaften auf den Staatswerken des Oberbergamtsbezirks Clausthal neben den Unterstützungen, welche dieselben aus Kreismitteln empfangen werden, noch besondere Beihülfen gewähren zu können, wird für jedes Staatswerk, bei welchem solche Angehörige vorhanden sind, vorläufig auf die Dauer von 3 Monaten eine besondere Unterstützungskasse gebildet.

§ 2. Die Verwaltung dieser Kasse erfolgt durch einen Vorstand, welcher

1) aus einigen Vertretern der Werksarbeiter,
2) aus einem Werksbeamten,
3) aus dem Dirigenten des Werks

besteht. Letzterer hat den Vorsitz zu führen.

Die Rechnungsführung übernimmt der Kassenbeamte des Werkes.

§ 3. Aus der Kasse sind je nach ihrer Leistungsfähigkeit und je nach der Bedürftigkeit der zu Unterstützenden monatlich folgende Unterstützungen zu zahlen:

	mindestens			höchstens		
	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
1) für die Ehefrau eines Einberufenen	1	—	—	4	—	—
2) - jedes Kind - - unter 14 Jahren	—	10	—	2	—	—
3) - jeden Ascendenten, welcher von dem Einberufenen ernährt wurde	1	—	—	4	—	—
4) - jeden Ascendenten, welcher bereits eine Unterstützung aus den Kassen der Knappschaftsvereine empfängt	—	15	—	2	—	—

Die Normirung der einzelnen Unterstützungen innerhalb der vorbezeichneten Grenzen bleibt dem Vorstande überlassen.

Niederkommenden Frauen einberufener Arbeiter kann ausserdem im Falle der Bedürftigkeit eine einmalige Beihülfe bis zu Fünf Thalern zugestanden werden.

Sind Angehörige von Einberufenen vorhanden, welche nicht Ascendenten, aber dennoch von den letzteren ganz oder zum grössten Theil erhalten worden sind, so kann auch diesen, wenn die Verhältnisse der Kasse es gestatten, eine ausserordentliche Unterstützung gewährt werden.

§ 4. Die Mittel zur Gewährung dieser Unterstützungen empfängt die Kasse

a) durch monatliche Beiträge der zurückgebliebenen Werksarbeiter, sowie der Werksbeamten und Unterbeamten, welche sich an diesem Unterstützungswerke betheiligen,
b) durch gleich hohe Beiträge der betreffenden Werkskasse, welche bei den ökonomieplansmässigen Fonds für für Ergötzlichkeit der Knappschaft, und insofern diese Fonds bereits absorbirt sind, bei den Fonds für Be-Betriebslöhne zu verausgaben sind,
c) durch zufällige Einnahmen von Gönnern und dergl.

Für den Fall, dass diese Einnahmen nicht hinreichen, um daraus die unter § 2 normirten Minimalunterstützungen gewähren zu können, wird der erforderliche Zuschuss ebenfalls von der Werkskasse übernommen und auf die vorbezeichneten Fonds verrechnet.

§ 5. Für den Monat Juli d. J., in dessen zweiter Hälfte erst die Einberufung zu den Fahnen erfolgt ist, sind die in § 2 normirten Unterstützungssätze nur zur Hälfte zu gewähren.

§ 6 Sollte die Mobilmachung der Armee nach 3 Monaten ihr Ende noch nicht gefunden haben, so ist kurz vor Ablauf dieser Zeit über das fernere Bestehen der Kasse von den Betheiligten ein Beschluss zu fassen und dieser durch den Vorstand zur Kenntniss des Königlichen Oberbergamts zu bringen, welches die höhere Genehmigung zu dem Beschlusse einholen wird.

§ 7. Nach Auflösung der Kasse, welche entweder nach 3 Monaten oder nach Ablauf der Zeit, für welche ihr ferneres Bestehen höheren Orts genehmigt ist, zu erfolgen hat, wird die gehörig abgeschlossene Rechnung mit sämmtlichen Belägen dem Königlichen Oberbergamte zur Revision eingereicht.

Die Entscheidung über die Verwendung der bei Auflösung der Kasse verbleibenden Bestände bleibt dem Herrn Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten vorbehalten und hat der Vorstand bei Einreichung der Rechnung darüber geeignete Vorschläge zu machen.

an Zuschuss aus Staatskassen	6074 Thlr.,
durch Beiträge der Mitglieder und Gönner wurden vereinnahmt . .	6538 -
so dass mit überhaupt	12612 Thlr.

den Ehefrauen 1 bis 4 Thlr.,
- Ascendenten 15 Sgr. bis 4 Thlr.,
- Kindern 15 Sgr. bis 2 Thlr.

an monatlichen Unterstützungen gewährt werden konnten.

Von den übrigen 33 Staatswerken sind es 17, deren Beamten und Arbeiter unter sich, ohne Betheiligung der Werkskassen, Unterstützungsvereine bildeten, während auf 16 meistens im Oberbergamtsbezirk Bonn belegenen Werken dergleichen Vereine überhaupt nicht zu Stande gekommen sind. Auf diesen 33 Staatswerken traten demgemäss die Werkskassen direct mit den oben erwähnten Unterstützungssätzen ein, wodurch unter Einschluss der gewährten ausserordentlichen Unterstützungen und Beihülfen bei Entbindungen bedürftiger Ehefrauen, sowie des Werths verabfolgter Feuerungsdeputate

im Oberbergamtsbezirk Breslau	13953 Thlr.,
- - Halle	4012 -
- - Dortmund	1699 -
- - Bonn	120383 -
im Ganzen	140047 Thlr.

von den Werkskassen verausgabt wurden; daneben verwendeten die genannten 17 Unterstützungsvereine

im Bezirk Breslau	9179 Thlr.,
- - Halle	1350 -
- - Dortmund	1513 -
- - Bonn	138 -
- - Clausthal	82 -
zusammen	12262 Thlr.,

und gewährten damit

den Ehefrauen 15 Sgr. bis 2 Thlr.,
- Ascendenten 15 Sgr. bis 1 Thlr.,
- Kindern 10 bis 20 Sgr.

monatlicher Unterstützungen.

Ausser diesen aus Werkskassen und von den gedachten Unterstützungsvereinen gezahlten Beträgen empfingen die Angehörigen der einberufenen Arbeiter noch Beihülfen aus Knappschaftskassen und die gesetzliche Unterstützung aus Kreis- und Communalmitteln.

Die Knappschaftskassen verausgabten:

im Bezirk Breslau bei einem Satze

von monatlich 15 Sgr. bis 1 Thlr. für die Ehefrau,
- - 15 - - 1 - für den Ascendenten und
- - $7\frac{1}{2}$ bis 10 Sgr für jedes Kind,

überhaupt	7729 Thlr.,
im Bezirk Halle bei annähernd gleichen Unterstützungsbeträgen	3311 -
im Bezirk Dortmund durch Zahlung eines Zuschusses zum Unterstützungsverein für das Steinkohlenwerk bei Ibbenbüren	540 -
zusammen	11580 Thlr.

Die Kreis- und Communalkassen zahlten:

im Bezirk Breslau	$1\frac{1}{3}$ bis 2 Thlr. den Ehefrauen,	20 Sgr. bis 2 Thlr. den Ascendenten und	20 Sgr.	den Kindern.
- - Halle	$1\frac{1}{3}$ - 2 - - -	$\frac{1}{2}$ bis 1 - - -	- $\frac{1}{2}$ bis 1 Thlr.	- -
- - Dortmund	$1\frac{1}{3}$ - 9 - - -	$\frac{1}{2}$ - 8 - - -	- 15 Sgr.	- -
- - Bonn	2 - 3 - - -	1 - 3 - - -	- $\frac{2}{3}$ bis $1\frac{1}{3}$ Thlr.	- -
- - Clausthal	$1\frac{1}{3}$ - $3\frac{1}{2}$ - - -	1 - 2 - - -	- $\frac{2}{3}$ - $1\frac{1}{2}$ -	- -

und verausgabten demgemäss

im Bezirk Breslau		17690 Thlr.,
- - Halle		15448 -
- - Dortmund		2401 -
- - Bonn (unter Annahme eines runden Betrages von 100000 Thlr. für die Saarbrückener Angehörigen)		101311 -
- - Clausthal		4442 -
	in Summa	141292 Thlr.

Als nach Beendigung des Krieges die einberufenen Arbeiter nach und nach in die Heimath zurückkehrten, stellte sich das Bedürfniss heraus, den heimkehrenden Kriegern zu ihrer Retablirung angemessene Beihülfen zu gewähren.

Die Werksverwaltungen wurden daher autorisirt, diese Retablissementsgelder — unter Voraussetzung der Zustimmung der betreffenden Knappschaftsältesten, die überall bereitwilligst ertheilt wurden — aus den zur Abhaltung der üblichen Bergfeste bestimmten sogenannten Ergötzlichkeitsfonds zu bestreiten. Es betrugen

	die gezahlten Sätze für Verheirathete	für Unverheirathete	die geleisteten Ausgaben überhaupt
im Bezirk Breslau	5 Thlr.	2½ Thlr.	3383 Thlr.
- - Halle	3¾ bis 5 Thlr.	2 bis 2½ Thlr.	1170 -
- - Dortmund	3 - 6 -	4 Thlr.	400 -
- - Bonn: a) Saarbrücken	4 Thlr.	2 -	11714 -
b) sonstige Werke	5 -	2½ -	192 -
- - Clausthal	5 bis 10 Thlr.	2½ bis 5 Thlr.	540 -
		in Summa	17399 Thlr.

Es mag hier bemerkt werden, dass auf einigen Staatswerken die Unterstützungsvereine diese Ausgaben übernahmen und aus diesem Anlass etwa noch 764 Thlr. verausgabten.

Die gesammten Ausgaben für Unterstützung der Angehörigen einberufener Arbeiter und für Retablirung zurückkehrender Arbeiter betrugen nach Vorstehendem, und zwar für den Zeitraum vom 15. Juli 1870 bis 31. December 1871 in Ansehung der fiscalischen Werke

	aus Kassen der Staatswerke	aus Knappschaftskassen	aus Kreis- und Communalkassen	aus Unterstützungsvereinen	in Summa
im Bezirk Breslau	17335 Thlr.	7729 Thlr.	17690 Thlr.	9469 Thlr.	52223 Thlr.
- - Halle	7403 -	3311 -	15448 -	4370 -	30532 -
- - Dortmund	2099 -	540 -	2401 -	1514 -	6554 -
- - Bonn	132290 -	— -	101311 -	138 -	233739 -
- - Clausthal	4392 -	— -	4442 -	4073 -	12907 -
zusammen	163519 Thlr.	11580 Thlr.	141292 Thlr.	19564 Thlr.	335955 Thlr.

Von den im gemeinschaftlichen Besitze des preussischen Staats und des Fürstenthums Schaumburg-Lippe beziehungsweise des Herzogthums Braunschweig befindlichen Werken bei Obernkirchen und am Unterharze wurden von ca. 2000 beschäftigten Arbeitern 73 zum Heere einberufen, diese liessen 40 Ehefrauen, 5 Ascendenten und 62 Kinder, zusammen 107 unterstützungsbedürftige Personen zurück, welche im Ganzen 1105 Thlr. aus Werkskassen, 1078 Thlr. aus Kreiskassen und 1105 Thlr. aus den Unterstützungsvereinen erhielten. Endlich zahlte die Kasse der zu einem Theile dem preusssischen Fiscus gehörigen Saline zu Lüneburg 400 Thlr. zur Unterstützung von Angehörigen einberufener Arbeiter.

Es darf mit Genugthuung constatirt werden, dass dieses von Beamten Arbeitern und Gönnern so eifrig unterstützte grossartige Werk der Liebe und Wohlthätigkeit jeden Nothstand von den unterstützten Familiengliedern ferngehalten hat, und dass Seitens der Arbeiter, welche im Felde mit Gut und Blut dem Vaterlande ihre Dienste geweiht, die gemeinsamen Bestrebungen der Behörden und zurückgebliebenen Arbeiter mit Dank und Befriedigung anerkannt worden sind.

Nicht minder als auf den Staatswerken ist auch auf den für Privatrechnung betriebenen Berg- und Hüttenwerken für die Angehörigen der einberufenen Arbeiter in hervorragender Weise gesorgt worden. Wenn schon davon abgesehen werden muss, ein so detaillirtes Bild, wie oben hinsichtlich der Staatswerke geschehen, hier wiederzugeben, so mögen doch die Hauptresultate der aus den Oberbergamtsbezirken Breslau und Bonn vorliegenden Nachweise mitgetheilt werden.

In Schlesien wurden von 36000 gewerkschaftlichen Bergarbeitern 3127 oder 8,7 pCt einberufen. Die von diesen zurückgelassenen

2599 Ehefrauen,
94 Ascendenten und
4428 Kinder

erhielten an Unterstützungen:

aus Werkskassen	27592	Thlr.,
- Knappschaftskassen	19332	-
- freiwilligen Beiträgen der Arbeiter	23133	-
- Kreis- und Communalkassen	42359	-
zusammen	112776	Thlr.

Im rheinischen Oberbergamtsbezirk wurden von 43400 auf Privatwerken beschäftigten Arbeitern 3828 oder ca. 9 pCt. zum Heere einberufen, welche 6353 zu ihrem Hausstande gehörige Personen hinterliessen. Obwohl specielle Zahlen über die verabreichten Unterstützungen nicht vorliegen, so haben doch die angestellten amtlichen Ermittelungen ergeben, dass in allen Revieren die zurückgebliebenen Arbeiterfamilien mit grosser Opferwilligkeit und gutem Erfolge vor Noth und Entbehrung geschützt worden sind.

Dritte Betriebsperiode der Schachtbohrarbeiten im schwimmenden Gebirge im Concessionsfelde Rheinpreussen bei Homberg.

Von Herrn Wagner in Aachen.

(Hierzu Tafel IX.)

Die dritte Betriebsperiode der Schachtbohrarbeiten im schwimmenden Gebirge im Concessionsfelde Rheinpreussen bei Homberg auf der linken Rheinseite, Ruhrort gegenüber,[1]) umfasst den Zeitraum vom 19. Juli 1865, der Explosion der Luftschleuse, bis zum 3. Juli 1870, dem Zusammenbruch des 11 Fuss 2 Zoll weiten und 1 Zoll starken Blechcylinders in 379 Fuss Schachtteufe.

Auch diese Betriebsperiode hat gerade in Folge vieler Schachtbrüche mit ganz ausserordentlichen Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt und ist reich an den wichtigsten Erfahrungen über das Verhalten des schwimmenden Gebirges in grosser Teufe, wo die Schwierigkeiten des Niederbringens der Schächte ganz enorm zunehmen.

Die Arbeiten, welche unternommen werden mussten, um die Schachtsohle nach Explosion der Luftschleuse wieder sicher zu stellen, sind bereits in der Beschreibung der zweiten Betriebsperiode unter den Schlussbemerkungen über die weitere Fortsetzung des Betriebes angegeben.

Die Schachtsohle wurde von den Trümmern gereinigt, ein 13¾ füssiger Schachtring aufgebaut, gegen den ausziehbaren Schuh und den 15 füssigen Eisenring Verstrebungen angebracht, und der Zwischenraum mit gutem Cementbeton verdichtet, wodurch ein vollkommener Abschluss der Schachtsohle erzielt wurde. Wiederholt möge bemerkt werden, dass diese Arbeit sehr gefährlich war, weshalb zur Vorsicht vier lange Fahrten, im Kabel hängend, auf die Schachtsohle gestellt wurden, damit die Arbeiter bei einem etwaigen Durchbruche des schwimmenden Gebirges sich vorläufig darauf retten konnten.

Das Aushauen des Betons musste sehr vorsichtig geschehen, weil man nicht wissen konnte, ob das noch anstehende verdrückte Schachtstück nicht an einzelnen Stellen gebrochen und noch stark genug sei, dem Gebirgsdrucke allein widerstehen zu können. Es wurde bei dieser Arbeit aber kein zerbrochenes Segment aufgefunden. Dagegen standen die einzelnen Ringe häufig treppenförmig unter einander zur Seite geschoben, wodurch mehrere Schrauben abgebrochen waren. Der Beton wurde zunächst nur so weit ausgehauen, dass derselbe noch 4½ Fuss hoch in dem verdrückten Schachtringe stehen blieb, denn man wollte nicht gleich zu nahe an das untere Ende dieses Schachtstückes gehen, damit das schwimmende Gebirge nicht durch eine etwaige schlechte Stelle in dem Beton blossgelegt, und das Eindringen des neuen Senkschachtes erschwert würde. Auf diese Betonschicht wurde nun der Schuh des 12 füssigen Schachtes aufgestellt.

Construction des 12 füssigen gusseisernen Senkschachtes und dessen Einbauen auf die Schachtsohle.

Hinsichtlich dieses gusseisernen Senkschachtes von 12 Fuss lichtem und 12 Fuss 10 Zoll äusserem Durchmesser wurde vielfach die Behauptung aufgestellt, dass derselbe, aus ganzen, an den Verbindungsflantschen abgedrehten Ringen zusammengesetzt, stärker sein würde, als wenn, wie dies bei dem zu Bruche gegangenen 13¾ füssigen sowohl, als auch bei dem fertig liegenden 12 füssigen, jetzt einzubauenden der Fall

[1]) Vergl. 1) Blees: Erste Betriebsperiode der Schachtbohrarbeiten im schwimmenden Gebirge im Concessionsfelde Rheinpreussen bei Homberg Bd. XI, Abth. B., S. 43 bis 62 dieser Zeitschrift, und 2) Wagner: Zweite Betriebsperiode dieser Arbeiten unter Anwendung comprimirter Luft Bd. XVII, Abth. B., S. 385 bis 415 dieser Zeitschrift.

war, die Schachtringe aus mehreren, beziehungsweise 8 Theilen beständen. Auch wurde vielfach behauptet, dass bei getheilten Ringen die einzelnen Segmente ringsum behobelt sein müssten, wenn der Schacht die grösstmöglichste Festigkeit erhalten sollte.

Dass ein Schacht aus ganzen Ringen stärker, als ein solcher aus getheilten Ringen sei, konnte man aber nur insofern für richtig anerkennen, als bei ersterer Construction die Kreisform ganz unzweifelhaft besser gesichert ist, als bei einem Schachte mit getheilten Ringen, obschon auch letztere durch das Einbauen im Verband nicht so leicht die Kreisform verlieren werden.

Dagegen war aber wohl zu berücksichtigen, dass ein Schacht, aus ganzen abgedrehten Ringen bestehend, sehr wenig Elasticität besitzt und daher die beim Einsenken unvermeidlichen Stösse schlechter auszuhalten vermag, als ein Schacht, bei welchem zwischen je zwei Ringen $\frac{1}{4}$zöllige Dichtungsbretter gelegt werden. Denselben Grund glaubte man auch gegen das Behobeln der einzelnen Segmente geltend machen zu müssen, welche ohne die bisher dazwischen angebrachten Verdichtungsbretter zusammengeschraubt werden. Einen solchen, nicht mit der erforderlichen Elasticität versehenen Senkschacht von so grosser Höhe und so enormem Gewicht glaubte man daher bei vorliegender Arbeit, wo der Senkschacht den Bohrarbeiten in der Regel unregelmässig und ruckweise nachsinkt und vielerlei Hindernisse zu vermuthen waren, nicht anwenden zu dürfen.

Es wurde daher beschlossen, die bisher gebräuchlich gewesenen Dichtungsbretter,[1]) sowohl zwischen je zwei Ringen, als auch zwischen den einzelnen Segmenten eines jeden Ringes beizubehalten. Der Schacht konnte durch diese Brettchen und nachheriges Verkeilen derselben hinreichend dicht hergestellt werden, so dass das ohnehin zu viele Zeit und Kosten beanspruchende Behobeln jedenfalls überflüssig erschien. Dagegen kamen aber ganze, in einem Stück gegossene Schachtringe derart zur Anwendung, dass in der unteren Schachthöhe von 150 Fuss auf je zwei, aus Segmenten bestehende Ringe ein ganzer Ring folgte. Ausserdem wurde auch der Schuh, wie längst als eine Nothwendigkeit erkannt worden war, aus einem Stück gegossen. Auf diese Weise glaubte man die Kreisform des Senkschachtes hinlänglich gesichert zu haben, ohne auf den Vortheil einer geringen, etwaige Stösse so sehr mildernde Elasticität ganz zu verzichten. Durch diese Anordnung konnten auch die zu dem 12füssigen Senkschachte bereits gegossenen Segmente in Gebrauch genommen werden.

Der Schuh zu diesem Senkschachte wurde auf der in der Grube befindlichen Werkstätte aus dem Cupolofen gegossen und ist auf Tafel IX in Figur 1 und 2 bildlich dargestellt. Dieser Schuh hat bei 12 Fuss lichtem, 12 Fuss 11 Zoll äusseren Durchmesser und steht daher im ganzen Umkreise $\frac{1}{2}$ Zoll nach aussen vor. Die Wandstärke, sowie die Stärke der oberen Flantsche beträgt $2\frac{1}{2}$ Zoll, während der nach unten und aussen zugeschärfte Theil am oberen Ende $5\frac{1}{4}$ Zoll Eisenstärke hat. 64 Stück senkrecht auf die Peripherie regelmässig vertheilte, $1\frac{1}{2}$ Zoll starke Rippen dienen der oberen Flantsche als Träger, welche man in dieser grossen Zahl deshalb für nöthig hielt, weil nach dem Einbauen des ganzen Senkschachtes ein enormes Gewicht auf diesem Schuh lastete. Die 64 Schraubenlöcher zur Aufnahme des nächst oberen Ringes wurden in die obere Flantsche des Schuhes nicht mit eingegossen, sondern der zweite Schachtring, aus 8 Segmenten bestehend, auf demselben zusammengestellt, die Schraubenlöcher auf der oberen Flantsche des Schuhes bezeichnet und dann durchgebohrt. Selbstverständlich wurden die Schraubenlöcher so bezeichnet, resp. wurde der zweite Schachtring so gestellt, dass erstere in die Mitte je zweier Verstärkungsrippen fielen, damit der nöthige Raum zum Andrehen der Schrauben vorhanden war.

Wie bereits oben angedeutet, wurde auf der Betonsohle in $258\frac{1}{4}$ Fuss Teufe der Schuh des 12füssigen Senkschachtes aufgestellt, und zwar in der Art, dass derselbe an der unteren, durch Bohrversuche[2]) genau ermittelten Flantsche des verdrückten Schachtstückes eben vorbei gehen konnte. Hierauf wurde ein Schachtstück von 6 Fuss Höhe, bestehend aus dem Schuh, einem getheilten und einem ganzen Ringe, aufgebaut und genau senkrecht gestellt.

---

[1]) Vergl. Bd. XI, Abth. B, S. 58 dieser Zeitschrift (erste Betriebsperiode).
[2]) Vergl. Bd. XVII, Abth. B, S. 398 dieser Zeitschrift.

Es wurde hier über dem ersten getheilten Ringe deshalb gleich ein ganzer gestellt, weil man hierdurch die Kreisform des unteren Schachttheiles um so mehr gesichert glaubte. Dieses Schachtstück hatte an einer Seite des verdrückten Schachtes nur noch geringen Spielraum, und mussten vor dem weiteren Aufsetzen der Ringe die Flantschen und Verstärkungsrippen an dieser Stelle ausgehauen werden, welches mittelst Bohrern und Kaltmeisseln bewirkt wurde. Nachdem der erforderliche Raum so hergestellt war, wurden in dem obersten Ringe dieses Schachtstückes 7 schmiedeeiserne Leitrippen (Tafel IX, Figur 12 und 13) so angebracht, dass das bereits eingebaute Schachtstück mit ½ Zoll Spielraum durch diese Leitrippen hindurch lothrecht verlängert werden konnte. Diese Leitrippen, welche von 241 bis 244 Fuss Teufe reichten, wurden auf je ⅛ der Schachtperipherie angebracht, und liess man die achte Leitrippe aus dem Grunde fehlen, weil an einer Stelle des 12füssigen Senkschachtes derselbe dicht an den ausgehauenen Rippen des verdrückten Schachtstückes anlag, diese mithin als Leitung dienten.

Nach Herstellung dieser Leitung wurden zunächst noch 4 getheilte und 2 ganze Schachtringe eingebaut, wodurch der 12füssige Senkschacht eine Höhe von 21 Fuss 5¼ Zoll erreichte und nun bis unter die unteren Schachtringe eingesenkt werden konnte, ohne aus den oberen Leitrippen heraus zu kommen. Das Einsenken dieses Schachtstückes bis durch die untere Flantsche der verdrückten Schachtringe hätte später durch Bohrarbeit geschehen können, wenn man ganz sicher gewesen wäre, dass diese Ringe dem engeren Senkschachte nicht im Wege gestanden hätten. Nach den im Band XVII, Abth. B, S. 398 erwähnten, sehr sorgfältig angestellten Untersuchungen über das Verhalten dieses Schachtstückes musste jetzt für den engeren Senkschacht der nöthige Raum vorhanden sein. Indessen hatte man hierbei die ganze untere Flantsche des verdrückten Schachtstückes nicht bloslegen können, sondern durch 8 kleine Bohrlöcher deren Verbindungsstellen ermittelt. Es lag also immerhin die Möglichkeit vor, dass die unteren Segmente zwischen ihren Verbindungsstellen gebrochen waren und, theilweise nach innen stehend, den engeren Senkschacht aufhalten konnten. Um sich dieser Gefahr nicht auszusetzen, suchte man das jetzt eingebaute Stück des engeren Senkschachtes durch die verdrückten Schachtringe ganz hindurch zu senken, zu welchem Zwecke der Beton nach und nach bis zum untersten Ende dieser Schachtringe ausgehauen wurde, wodurch der Senkschacht entsprechend nachsank. Hierbei traf man jedoch auf ganz unerwartete Schwierigkeiten, indem der unterste der verdrückten Schachtringe an mehreren Stellen gebrochen war, und der Senkschacht sich auf drei zu weit nach innen stehende Stücke der unteren Flantsche aufsetzte. Das behindernde Eisen musste mittelst Bohrer und Kaltmeissel unter sehr schwierigen Verhältnissen beseitigt werden, indem hierbei an zwei Stellen unter dem unteren Ende des verdrückten Schachtstückes das schwimmende Gebirge hervorkam. Die schlechter Stellen wegen in dem Beton entstandenen Oeffnungen wurden durch Streben so viel als thunlich geschlossen. Eine völlige Absperrung des Triebsandes konnte jedoch nicht erzielt werden, so dass, um an dem vorstehenden Eisen arbeiten zu können, beträchtliche Mengen Sand ausgefördert werden mussten. Indessen gelang es doch am 23. September 1865, die entgegenstehenden Hindernisse vollständig zu beseitigen und den 12füssigen Senkschacht durch die verdrückten Ringe hindurch 1 Fuss tief in den Beton bis 364 Fuss Teufe einzusenken, wodurch der Triebsand wieder vollkommen abgesperrt wurde.

Hiermit war eine sehr wichtige Arbeit vollendet, indem das weitere Einbauen des 12füssigen Senkschachtes von jetzt ab keine erheblichen Schwierigkeiten mehr verursachen konnte. In der 15füssigen Senkmauer, welche nach verschiedenen Richtungen, und zwar spiralförmig, wie die Figuren 10, 11 und 13 auf Tafel IX andeuten, wo der Mittelpunkt des 12füssigen Senkschachtes mit M, der Mittelpunkt des 15füssigen Mauerschachtes mit M' bezeichnet ist, von der senkrechten Linie abweicht, war dennoch hinreichender Raum für das lothrechte Einbauen des 12füssigen gusseisernen Senkschachtes vorhanden. Das weitere Einbauen desselben geschah, wie bereits oben erwähnt, in der Art, dass auf je zwei getheilte Ringe ein ganzer Ring folgte, mithin in je 7½ Fuss Schachthöhe ein ganzer Ring enthalten war. Figur 3 und 4 auf Tafel IX stellen einen der in Anwendung gekommenen und in der auf der Grube befindlichen Werkstätte angefertigten ganzen Ring dar. Diese Ringe wurden von der besten Qualität Eisen gegossen. Die Schraubenlöcher in diesen Ringen construirte man oval und bediente sich dabei runder Schraubenbolzen mit länglichen Köpfen, wodurch die Flantschen erheblich stärker, wie bei den länglich viereckigen Schraubenlöchern der

Schachtsegmente wurden, und ein Drehen der Schrauben, ebenso gut wie bei diesen, verhindert wurde. An ihrem unteren Ende erhielten diese Ringe, wie in der Zeichnung angegeben, eine Verjüngung von ¾ Zoll auf 2 Zoll Höhe von oben und aussen nach innen, um das Aufhängen des Schachtes bei etwaigen Unregelmässigkeiten zu verhindern.

Bei dem in Figur 5, 6 und 7 auf Tafel IX dargestellten Segmente eines aus 8 Theilen bestehenden Ringes war auf diese Abschrägung der unteren Kante keine Rücksicht genommen. Diese Form wurde aber vor dem Einbauen durch Behauen hergestellt.

Wie die Zeichnung angibt, waren diese Segmente ganz ähnlich so construirt, wie die des früheren 13⅔füssigen Senkschachtes. In den unteren Ringen waren die Segmente mit einem von innen nach aussen conisch zulaufenden, 2¼ Zoll weiten Loche versehen, welches den Zweck hatte, nach Erreichung des festen Gebirges durch Einpressen von Cement einen sicheren Abschluss zu bewirken. Solche Segmente waren bereits zu 41 Ringen von 2 Zoll Wandstärke und zu 29 Ringen von 1¾ Zoll Wandstärke gegossen, womit der Schacht bis zu Tage aufgebaut werden konnte.

Das Einbauen dieses Senkschachtes wurde von einer am Kabel befestigten Hängebühne aus bewirkt und die Segmentstücke mit der kleinen Fördermaschine eingelassen, während die ganzen Ringe mittelst eines Kabels eingelassen wurden. Die Wasser liess man während des Schachteinbaues auftreten und richtete sich beim Einbauen nach drei an der Hängebank aufgehängten Lothen, welche mit dem Schuh dieses Schachtes in Uebereinstimmung gebracht waren. An jedem Sonntage wurden jedoch die Wasser gesümpft, und das ganze eingebaute Schachtstück in sich eingelothet.

Am 17. October 1865 hatte der Schacht bereits eine Höhe von 113 Fuss erreicht, in welcher Höhe eine zweite Führung innerhalb der 15füssigen Senkmauer angebracht wurde. In dem Mauerwerk selbst war aber die Befestigung der einzelnen Leitrippen nicht mit der erforderlichen Solidität zu bewirken. Es wurde deshalb ein von der Arbeit mit comprimirter Luft [1]) noch vorräthiger Schachtring [2]) von 15 Fuss Durchmesser daselbst eingebaut und der erforderliche Raum dafür aus der Mauer ausgehauen. An diesen Ring wurden in dem weiten Spielraume 6 gusseiserne, in dem engen Spielraume 2 schmiedeeiserne Leitrippen so angebracht, dass der Senkschacht mit ¼ Zoll Spielraum nach allen Richtungen durch diese Leitrippen hindurch aufgebaut werden konnte.

In den Figuren 8 und 11 auf Tafel IX ist diese Leitung, welche von der unteren 96 Fuss saiger entfernt ist, bildlich dargestellt.

Vorarbeiten zum Einsenken des 12füssigen Senkschachtes mittelst Bohrarbeit.

Nach Herstellung dieser Leitrippen hätte man nun den Schacht 30 Fuss hoch über diese hinaus aufbauen und dieses Schachtstück von 143 Fuss Höhe so weit als thunlich ca. 30 Fuss in den Beton einsenken können. Unter Berücksichtigung der vorliegenden Verhältnisse entstand aber zunächst die wichtige Frage über die Art und Weise dieses Einsenkens des 12füssigen gusseisernen Schachtes. Es waren hierzu nur zwei Wege angezeigt, und zwar:

1) durch Arbeit auf der Sohle und
2) durch Fortsetzung der Bohrarbeiten.

Bei letzterer Arbeit fürchtete man, dass in der durch die Länge der Zeit sehr hart gewordenen Betonmasse die Bohrarbeit nur sehr langsam von statten gehen würde, und ferner, dass bei der nothwendigen Anwendung des Stossinstrumentes der Schacht, durch einzelne feste Stücke aufgehalten, dann ruckweise sinken könne, was nach dem Aufbauen des Schachtes bis oben und dessen Freistehen auf der Betonsohle mit dem ganzen Gewichte jedenfalls in Betracht zu ziehen war. Dagegen hatte man es mit den Arbeiten auf der Sohle offenbar in seiner Gewalt, den Beton ganz gleichmässig in beliebig kleinen Stössen unter dem

[1]) Ueber die Anwendung der comprimirten Luft vergl. Bd. XVII, Abth. B, S. 399 u. s. w.
[2]) Ueber die Construction dieser Schachtringe vergl. Bd. XVII, Tafel XXIII, Figur 22 dieser Zeitschrift.

Schuh wegzuräumen und so voraussichtlich ein gleichmässiges Sinken des Schachtes zu erzwingen. Dabei war aber doch zu berücksichtigen, dass durch das Einsenken des Schachtes bei der Arbeit auf der Sohle sich das durchteufte Gebirge sehr fest um den Schacht legen, und dadurch dessen Senkkraft wieder erheblich vermindert werden würde. Auch war die Arbeit für den Schacht selbst nicht ungefährlich, indem hierbei die noch anstehenden Ringe des 13¾ füssigen Eisenschachtes zu Bruche gehen und den 12 füssigen mit beschädigen konnten. Das meiste Bedenken lag aber in einem etwaigen Durchbruche des schwimmenden Gebirges bei vorkommenden schlechten Stellen in der Betonmasse, und was ein derartiger Durchbruch, namentlich in solcher Teufe, zu bedeuten haben würde, darüber war man sich, analog früherer Durchbrüche, im Klaren. Diese letztere sehr nahe liegende Befürchtung war denn auch durchschlagend, um sich für das Einsenken des Schachtes mittelst Bohrarbeit zu entscheiden.

Das Einbauen des 12 füssigen Schachtes wurde nun ohne Unterbrechung fortgesetzt, bis derselbe am 24. November 1865 die Höhe von 226 Fuss erreicht hatte und mit seiner Oberkante noch 12 Fuss unter der Oberkante der 15 füssigen Senkmauer stand. Hier wurde eine 10 Fuss lange Lehre hergestellt, damit die Verlängerung des Schachtes beim Einsenken innerhalb dieser Lehre geschehen konnte. Diese auf Tafel IX in Figur 9 und 10 bildlich dargestellte Lehre wurde in dem weiten, bis zu 25 Zoll betragenden Spielraum aus starken Hölzern *D* construirt, welche durch in die Mauer eingespitzte, am hinteren Ende keilförmig geformte Schrauben, wie Figur 9 zeigt, in diese eingelassen wurden.

Ueber diese Hölzer legte man dünnes Flacheisen, welches am oberen Ende an die Ankerschrauben der Senkmauer befestigt und an die Balken durch versenkte Nägel angenagelt wurde. Die zwei dünnen Leitungen an der engen Stelle des Spielraumes wurden durch an die Ankerschrauben der Senkmauer aufgehängte Flacheisen hergestellt.

Nach Vollendung dieser Arbeit wurden noch 6 Ringe = 18 Fuss aufgebaut, und war hiermit das Einbauen des 12 füssigen Senkschachtes am 20. November 1865 beendigt. Derselbe bestand nun in dem unteren Theile:

aus dem Schuh = 2½ Zoll Wandstärke und 19½ Zoll Höhe	1	Fuss	7½ Zoll,
- 21 Stück ganzen Ringen von 2 Zoll Stärke und 18½ Zoll Höhe . . .	32	-	4½ -
- 41 Ringen, jeder von 8 Segmenten, von 2 Zoll Stärke und 3 Fuss Höhe	123	-	-- -
zusammen	157	Fuss	— Zoll.

Dieses Stück sollte das schwimmende Gebirge vom festen Gestein bis zur 15 füssigen Senkmauer absperren, so dass der obere Theil nur als Aufsatzstück zu betrachten war, welches später wieder abgebaut werden sollte.

Der obere Schachttheil bestand aus 29 Ringen, jeder von 8 Segmenten, 1¾ Zoll Wandstärke und 3 Fuss Höhe = 87 Fuss, so dass also die ganze Schachthöhe 244 Fuss und das Gewicht desselben

an Gusseisen	963000 Pfd.,
- Schrauben	32000 -
also zusammen	995000 Pfd.

betrug.

Nach Vollendung des Senkschachtes wurden die Wasser nochmals bis zur Sohle gesümpft, und der ganze Schacht abgelothet. Derselbe stand so genau saiger, dass an den eingehängten Lothen von oben bis unten nicht die mindeste Abweichung wahrgenommen werden konnte. Am Schuh anfangend, wurden jetzt sämmtliche Schrauben nochmals fest angezogen und die Fugen dicht verkeilt, gleichzeitig aber auch sämmtliche Schachtringe mit fortlaufenden, am Schuh mit No. 1 anfangenden Nummern versehen.[1]) An der oberen Kante der 15 füssigen Senkmauer wurde der Zwischenraum zwischen diesem und dem 12 füssigen Eisenschachte mit Buchenbohlen überdeckt, damit keine harten Gegenstände zwischen beide Schächte fallen konnten. Es blieb nun noch die Beseitigung der Fördervorrichtung, das Einbringen der Bohrgestänge und

[1]) Ueber die Nothwendigkeit der Bezeichnung der einzelnen Segmente mit Nummern vergl. Schlussanmerkung Bd. XI, Abth. B, S. 62 dieser Zeitschrift.

Bohrwerkzeuge, die Instandsetzung der Bohrvorrichtung u. s. w. übrig. An der zum Ausziehen und Einlassen des Bohrgestänges bestimmten 140pferdigen Dampfmaschine war im Juli 1864 das dazu geeignete Vorgelege = 22 : 107 gebrochen und beim Betriebe der Luftcompressionspumpe ein anderes vorräthiges Räderpaar mit dem Umsetzungsverhältniss von 33 : 68 angebracht.[1] Bei letzterem Vorgelege war aber die Maschine zum Ausziehen und Einlassen des Bohrgestänges nicht stark genug, dasselbe musste deshalb abgenommen und ein anderes Räderpaar mit dem früheren Umsetzungsverhältniss von 22 : 107 angebracht werden.

Alle diese Arbeiten erforderten zusammengenommen viel Zeit, so dass der eigentliche Bohrbetrieb erst am 6. Januar 1866 beginnen konnte.

Bohrarbeiten behufs Einsenkung des 12füssigen gusseisernen Senkschachtes.

Die Bohrarbeit wurde zunächst mit dem 11 Fuss 7 Zoll weiten Sackbohrer,[2] welcher auf diese Breite verkleinert worden war, versucht, jedoch ohne jeden Erfolg. Man konnte mit demselben selbst in oberer Höhe, wo der 5 Fuss weite Versuchsschacht mit dem Beton abgeteuft war,[3] keine Fortschritte machen, so dass gleich zur Anwendung des Stossinstrumentes[4] übergegangen werden musste, so gern man dies auch vermieden hätte.

Die Arbeit mit dem Stossinstrumente wurde so vorsichtig als möglich mit 1 Fuss freiem Fall betrieben, wobei der Senkschacht dem Eindringen des Instrumentes ganz regelmässig nachsank. Eine unangenehme Unterbrechung erlitt aber die Arbeit gleich beim Beginn dadurch, dass ein neu aufgelegtes, 4 Zoll starkes Drahtseil schon nach 14tägigem Gebrauche plötzlich riss. Das fallende Bohrgestänge blieb zwar glücklicher Weise auf den Bohrbühnen hängen, zwei Bohrstangen, sowie die Rutschscheere wurden aber doch so stark beschädigt, dass diese Stücke ausgewechselt und reparirt werden mussten. Ein Reserveseil war noch nicht vorhanden. Es wurde deshalb bis zur Ankunft eines neuen Seiles ein 2½ Zoll starkes Kabelseil zum Einlassen und Ausziehen des Bohrgestänges benutzt und hierbei, zur Verminderung des Gewichtes, das Stossinstrument an einem 2½ Zoll starken, noch vorräthigen Pumpengestänge eingelassen. Die Arbeit konnte zwar auf diese Weise bis zur Ankunft eines neuen Seiles fortgesetzt werden; sie ging aber doch sehr langsam von statten, da sowohl das Einlassen als das Ausziehen mit dem Gestänge jedesmal 3 Stunden dauerte.

Durch abwechselndes Arbeiten mit dem Stossinstrumente und dem nur zum Ausholen des Bohrschlammes benutzten Sackbohrer wurde der 12füssige Senkschacht im Monat

Januar	7 Fuss	7 Zoll	bis zur ganzen Schachtteufe von	271	Fuss	7	Zoll,
Februar	20 -	7 -	- - - - - -	292	-	2	-
März	14 -	10 -	- - - - - -	307	-	—	-

eingesenkt, und war somit der nur bis 303 Fuss eingebrachte Beton mit diesem Senkschachte durchteuft.

Das anfangs sehr regelmässige, dem Vorrücken der Bohrarbeit entsprechende Niedergehen des Senkschachtes änderte sich jedoch schon gegen Ende des Monats März in bedenklicher Weise, indem beispielsweise in der Zeit vom 22. bis 31. März 1866 der Schacht nur 9 Fuss 4½ Zoll einsank, während welcher Zeit man mit dem Stossinstrumente nur wenige Zoll und mit dem Sackbohrer gar nicht tiefer gekommen war. Das Stossinstrument ging bis 298 Fuss und der Sackbohrer bis 297 Fuss Teufe, während der Senkschacht schon 307 Fuss 8 Zoll Teufe erreicht hatte. Der Schacht sank während dieser ganzen Zeit stets nur bei der Arbeit mit dem Stossinstrumente, nie ruckweise und so langsam, dass das Sinken nur an einer angebrachten Scala beobachtet werden konnte.

Das tiefe Einsinken des gusseisernen Senkschachtes war nach Durchteufung der Betonfüllung bei 303 Fuss Teufe durch die Schlammablagerung auf der Sohle wohl zu erklären, wogegen es allerdings auffallend erscheinen musste, dass man mit dem Stossinstrumente so schlechte Fortschritte machen konnte und

[1] Vergl. Bd. XVII, Abth. B, S. 395 (Anmerkung) dieser Zeitschrift.
[2] Ueber die Construction und Anwendung des Sackbohrers vergl. Bd. XI, S. 54 dieser Zeitschrift.
[3] Vergl. Bd. XVII, Abth. B, S. 397 und 398 dieser Zeitschrift.
[4] Ueber die Construction und Anwendung des Stossinstrumentes vergl. Bd. XVII, Abth. B, S. 387 dieser Zeitschrift.

schon bei 290 Fuss Teufe bereits mehrere Bruchstücke des früheren $13\frac{2}{3}$ füssigen gusseisernen Senkschachtes zu Tage gebracht hatte. Hierdurch war also die schon Bd. XVII, Abth. B, S. 398 dieser Zeitschrift ausgesprochene Befürchtung, dass entweder kurz vor oder während der Betonfüllung Theile des $13\frac{2}{3}$ füssigen gusseisernen Schachtes los geworden und in das Tiefste gefallen seien, zur Gewissheit geworden.

Ohne Anwendung des Stossinstrumentes konnte man in der festen Beton- und Eisenmasse schlechterdings keine Fortschritte machen, und der Senkschacht blieb während der Arbeit mit dem Stossinstrumente in stetem, langsamem Sinken. Es lag mithin die Befürchtung sehr nahe, dass sich der Schacht einseitig auf feste Eisenwände aufsetzen und zerbrechen könnte, da man mit den Bohrinstrumenten bis zum Schuh nicht gelangen konnte, um die entgegenstehenden Hindernisse zu beseitigen. Den Senkschacht an seinem oberen Ende aufzuhängen, wagte man deshalb nicht, weil derselbe bei 281 Fuss 7 Zoll Höhe ein Gewicht von 1,145000 Pfd. repräsentirte und, wie weiter unten näher angegeben werden wird, die absolute Festigkeit des oberen Theiles nicht so gross erachtet werden konnte, um den unteren Theil zu tragen. Bis jetzt schien aber auch der Senkschacht noch unbeschädigt zu sein, und, da derselbe bereits 2 Fuss tiefer als die früheren Aufräumungsarbeiten eingedrungen war und nur noch 6 Fuss bis zu dem unverritzten Gebirge zu durchsinken hatte, so war Hoffnung vorhanden, dass dieses Ziel erreicht werden würde, ohne eine Aufhängevorrichtung von so enormer Stärke anfertigen zu müssen.

Nach vielerlei nutzlosen Versuchen mit dem Fänger[1]) und Sackbohrer, die auf der Schachtsohle befindlichen Hindernisse zu beseitigen und den Schachtschuh zu erreichen, sah man sich endlich am 5. April 1866 wieder zur Anwendung des grossen Stossinstrumentes genöthigt.

Nach kaum zweistündiger Arbeit mit demselben war der Schacht bereits 10 Zoll gesunken und das Stossinstrument eben so viel tiefer in das Gebirge eingedrungen. Jetzt sank aber der Schacht in ganz kurzer Zeit 5 Fuss ein und klemmte dabei das Stossinstrument derart fest, dass dasselbe mit der 140pferdigen Dampfmaschine nicht mehr losgezogen, viel weniger gedreht werden konnte. Es wurden nun zur Befreiung des Stossinstrumentes alle vorhandenen Kräfte angewendet, indem man, ausser der an einem Vorgelege von 1 : 5 wirkenden 140pferdigen Dampfmaschine, noch den Bohrkabel von 100000 Pfd. Tragfähigkeit und zwei andere Kabel von je 15000 Pfd. Tragfähigkeit an das Bohrgestänge anspannte und mit vollen Kräften gleichzeitig so stark zog, wie es das Schachtgerüst nur leiden konnte, — aber ohne jeden Erfolg. In dieser Verlegenheit wurde die Kraft noch dadurch vermehrt, dass man, nachdem zwischen der Bohrbühne und der zweiten Senkmauer feste Stützen angebracht worden waren, auf erstere 4 Stück Schraubenpressen, jede von 70000 Pfd. Hubkraft, aufgestellt, und damit das Bohrgestänge ebenfalls gefasst wurde. Nachdem man mit diesen vereinten Kräften 3 Tage und Nächte ununterbrochen gearbeitet hatte, während welcher Zeit das 4zöllige Drahtseil zweimal zerriss und das Bohrgestänge kaum 4 Zoll gehoben werden konnte, gelang es endlich mit genauer Noth, das Stossinstrument wieder flott zu machen, worauf der Schacht sofort um 12 Zoll tiefer einsank. Man musste hiernach vermuthen, dass während der Arbeit mit dem Stossinstrumente ein keilförmiges Stück Eisen zwischen dieses Instrument und die Schachtwandung gefallen war und das schnelle Sinken des Schachtes das Stossinstrument festgeklemmt hatte. Für diese Vermuthung sprach auch ein Bruchstück des $13\frac{2}{3}$ füssigen gusseisernen Schachtes, welches, auf dem Meisselbalken liegend, bei dieser Gelegenheit mit dem Stossinstrumente zu Tage gebracht wurde.

Das Schachtgerüst hatte aber bei der beschriebenen Arbeit derart gelitten, dass dasselbe einer gründlichen Reparatur unterworfen werden musste. Der dadurch entstandene Aufenthalt dauerte 11 Tage.

Nach diesem Unfall, welcher für die ganze Schachtanlage von höchst nachtheiligen Folgen hätte sein können, brachte man das Stossinstrument, welches 11 Fuss 9 Zoll Breite, mithin nur 3 Zoll Spielraum in den gusseisernen Senkschacht hatte, nicht wieder zur Anwendung, sondern suchte sich in anderer Weise zu helfen. Der Senkschacht hatte bereits eine Teufe von $314\frac{1}{2}$ Fuss erreicht, stand daher $1\frac{1}{2}$ Fuss tiefer, als früher vorgebohrt worden war und schien seines guten Sinkens wegen noch in Ordnung zu sein. Die Beton-

---

[1]) Ueber die Construction und Anwendung des Fanginstrumentes vergl. Bd XVII, Abth. B, S. 386; ferner Bd. X, Abth. A, S. 212 dieser Zeitschrift und die dazu gehörige Zeichnung Tafel X, Figur 8 und 9.

und Eisenmassen waren bis 297 Fuss Teufe ausgefördert, und es konnte folglich die Betonschicht höchstens noch 7 Fuss Dicke betragen, welche man durch Stossen mit zugespitzten Bohrstangen zu beseitigen hoffte. Diese Arbeit, welche zwar langwierig war, ging aber doch noch ziemlich gut von statten, indem der letzte Rest des Betons mit dem Fänger in grossen Stücken ausgefördert werden konnte.

Ende Juni war der letzte Betonrest beseitigt und auch eine beträchtliche Menge Schachtbruchstücke ausgefördert. Der grosse Sackbohrer drang bis 308 Fuss Teufe im schwimmenden Gebirge ein, wurde aber noch fortwährend durch beträchtliche Eisenmassen behindert. Der Senkschacht hatte sich bei dieser Arbeit ziemlich ruhig verhalten und war überhaupt nur noch 6 Zoll gesunken.

Gegen Ende des Monats August, nachdem noch mehrere ganze Segmente des früheren Senkschachtes ausgefördert waren, und der 4füssige Bohrer bereits bis 317 Fuss Teufe eingedrungen war, sank der Schacht wieder schneller, in 4 Tagen 2½ Fuss. Hierbei machte man jedoch die höchst unangenehme Erfahrung, dass, trotzdem der Schacht beträchtlich gesunken war, der 11 Fuss 7 Zoll breite Sackbohrer doch nicht tiefer wie früher eindringen wollte und sich schon bei 309 Fuss Teufe in dem Senkschachte festklemmte. Diese Thatsache erregte insofern Bedenken, als man vermuthen konnte, dass der neue Senkschacht sich an grossen Eisenwänden vorbeigezwängt und hierdurch an seinem unteren Ende nach innen gedrückt hatte. In diesem Falle würde sich mit dem weiteren Sinken des Schachtes dessen unteres Ende immer mehr zusammengedrückt haben. Immerhin konnte es aber auch möglich sein, dass eine grosse Wand des früheren Schachtes innerhalb des neuen Senkschachtes dicht an dessen Wandung fest stand, in welchem Falle allerdings das Hinderniss an einem Punkte stehen bleiben konnte, während der neue Schacht tiefer einsank, ohne dass man für denselben etwas zu befürchten gehabt hätte.

Bruch des 12füssigen gusseisernen Senkschachtes.

Ueber diesen Zweifel erlangte man jedoch bald Gewissheit, indem in kurzer Zeit mehrere Bruchstücke des neuen Senkschachtes zu Tage gebracht wurden, welche zusammenpassten und ein Stück von 5 Fuss Breite und 6 Fuss Länge ausmachten. Auch wurde mit ziemlicher Gewissheit constatirt, dass in dem ausgebrochenen Theile eine grosse Wand des früheren Senkschachtes, wie Fig. 16 auf Tafel IX zeigt, fest sass und den neuen Schacht beim weiteren Sinken immer mehr zerbrechen musste. Nachdem man also die Bohrarbeiten durch das Einsinken des 12füssigen Schachtes in das unverritzte Gebirge gesichert glaubte, traten plötzlich wieder Verhältnisse ein, die abermals das Gelingen der ganzen Schachtanlage in Frage stellten. Die Eisenwand des früheren Senkschachtes sass in dem neuen Schachte ganz ausserordentlich fest, was die vielen bereits mit enormer Kraftentwickelung angestellten Versuche zur Entfernung des Hindernisses beweisen. Auch wurden die Eisenbruchstücke durch den gewaltigen Druck, welchen der neue Schacht nach unten, trotzdem derselbe bereits 60 Fuss tief im Gebirge stand, ausübte, immer fester zusammengedrückt.

Aufhängen des 12füssigen gusseisernen Schachtes.

Unter diesen Umständen blieb gar nichts weiter übrig, als den Schacht an seinem oberen Ende aufzuhängen. Diese Maassregel hatte man zwar schon längst in Aussicht genommen.[1]) Man war bei den zu diesem Zwecke vorgenommenen Berechnungen auf erhebliche Schwierigkeiten gestossen. Das absolute Gewicht des Senkschachtes betrug 1,240000 Pfd. und dessen Gewicht im Wasser 1,060000 Pfd. Die 64 Verbindungsschrauben der horizontalen Fuge von ⅞ Zoll (englisch) Durchmesser haben nach Abzug der Gewinde 0,93 Zoll Durchmesser = 0,7 Quadratzoll Querschnitt, also 64 . 0,7 = 44,8 Quadratzoll Schmiedeeisen. Hierbei kann auf den Quadratzoll Querschnitt nicht mehr als 15000 Pfd. Belastung gerechnet werden, so dass also die Verbindungsfuge des Senkschachtes nur 44,8 . 15000 = 672000 Pfd. oder ca. die Hälfte des ganzen Schachtgewichtes mit Sicherheit zu tragen im Stande war. Die Aufhängevorrichtung musste aber nothwendig

[1]) Vergl. das bereits darüber Gesagte oben S. 101.

schwächer sein, als der Senkschacht an seiner schwächsten Stelle, weil andernfalls der Senkschacht an irgend einer Stelle unter dem Wasserspiegel auseinanderreissen konnte, ein Fall, dessen Tragweite zur Zeit noch gar nicht zu übersehen war. Deshalb wurde die Aufhängevorrichtung aus 40 Stück 1½ Zoll im Gewinde starken Schrauben hergestellt, welche nach Abzug der Gewinde noch 1⅛ Zoll Durchmesser = 1 Quadratzoll, also zusammen 40 Quadratzoll Querschnitt hatten und nach obiger Annahme 40 . 15000 = 600000 Pfund tragen konnten.

Construction der Aufhängevorrichtung.

Die Aufhängevorrichtung ist auf Tafel IX in Figur 14 und 15 dargestellt und bestand aus 20 Stück 12 à 14 Zoll starken Balken *a*, wovon das eine Ende, wie die Figur zeigt, 6 Zoll tief in die erste Senkmauer eingelassen wurde, während das entgegenstehende Ende durch eine schmiedeeiserne Brücke *b* von 5 Zoll Höhe und 1½ Zoll Stärke, zur Aufnahme von zwei Schrauben, getragen wurde und auf der zweiten Senkmauer seine Stütze fand. Die Schrauben erhielten, der Oberkante des Senkschachtes entsprechend, 3½ Fuss Länge. Sowohl die Balken, als auch die Brücken hatten eine grössere Tragfähigkeit, als die Schrauben, so dass nur die 40 Schrauben zerreissen konnten, im Falle die Vorrichtung nicht Stärke genug besitzen sollte. Letzteres konnte man vorher nicht beurtheilen, weil die Grösse des Druckes und der Reibung, welche dem Sinken des Schachtes entgegen wirkten, unbekannt waren. Der Versuch musste aber bald lehren, ob die Aufhängevorrichtung ihrem Zwecke entsprach, denn die entgegenstehenden Hindernisse waren nicht anders als mit Anwendung des Stossinstrumentes zu beseitigen, bei welcher Arbeit der Senkschacht bisher stets gesunken war.

Anwendung des Stossinstrumentes und Fortsetzung der Bohrarbeiten behufs des tieferen Einsenkens des 12füssigen Schachtes.

Die Aufhängevorrichtung war am 14. September fertig und wurden nun die Arbeiten zur Beseitigung des Hindernisses in Angriff genommen. Die Aufhängevorrichtung erwies sich trotz der häufigen Anwendung des Stossinstrumentes, wobei der ganze Senkschacht in zitternde Bewegung versetzt wurde, stark genug. Die Beseitigung des so sehr fest in und hinter dem Senkschachte eingeklemmten Hindernisses erforderte aber geraume Zeit. Das Stossinstrument drang zwar bald bis 317 Fuss Teufe ein, konnte aber nur um ¼ des Kreises gedreht werden und setzte an der grossen Wand des früheren Senkschachtes stets ab. Erst am 27. November 1866 hatte man die Hindernisse so weit beseitigt, dass das Stossinstrument in der ganzen Schachtsohle umgesetzt werden konnte, und traf man bei 319 Fuss Teufe weisses thoniges Gebirge und bei 320 Fuss Teufe sehr festen, weissen, mit viel Schwefelkies durchwachsenen Mergel. Es stellte sich dabei heraus, dass ein grosser Theil des von dem 13¾füssigen Senkschachte noch vermissten Eisens bis auf dieses Gestein gesunken war und dass die schräg stehende, in dem 12füssigen Schachte festgeklemmte Eisenwand sich hier abgesetzt und deshalb so viele Schwierigkeiten verursacht hatte.

Nach der Bohrtabelle des 160 Lchtr. weiter nördlich niedergebrachten Bohrlochs[1]) hatte man diesen festen Mergel in 403 Fuss, das Steinkohlengebirge bei 538 Fuss Teufe angebohrt, ohne in oberer Höhe festes Gestein angetroffen zu haben. Die Mächtigkeit des Mergellagers musste also 135 Fuss betragen. Die Ansicht, dass der feste Mergel sowohl, als auch das Kohlengebirge sich nach Süden heben würden, glaubte man aus verschiedenen Gründen[2]) festhalten zu können, und war daher die Hoffnung, dass der hier angetroffene Mergel bis zum Steinkohlengebirge aushalten würde, nicht unbegründet. Die trostlose Aussicht, das ersehnte Ziel, den Anschluss an das feste Gebirge nämlich, mit diesem Schachte zu erreichen, war allerdings

[1]) Ueber dieses Bohrloch vergl. Bd. XI, S. 44 und das dazu gehörige Profil b, Fig. 1, Taf. IV dieser Zeitschrift.

[2]) Ueber die hier in Betracht kommenden geognostischen Verhältnisse vergl. Blees, die Schachtbohrarbeiten im schwimmenden Gebirge im Concessionsfelde Rheinpreussen, Bd. XI, S. 44 dieser Zeitschrift; Lottner, geognostische Skizze des westfälischen Steinkohlengebirges, S. 52 und 58, und von Dechen, Bd. III, Abtheilung B, S. 1 und 6 dieser Zeitschrift.

durch diese Annahme wieder gehoben, denn es konnte nicht sehr schwierig erscheinen, in den Dimensionen des äusseren Schachtdurchmessers 18 Fuss tief in das feste Gebirge hineinzubohren und den Senkschacht ebenso tief einzusenken. In diesem Falle hätte die Oberkante des Bruches ca. 9 Fuss tief in dem festen Gestein gestanden und der Senkschacht konnte später reparirt und angeschlossen werden. Den Schacht liess man daher vorläufig ruhig hängen, weil selbst beim Zerreissen der Aufhängevorrichtung derselbe nur 3 Fuss tief bis zum festen Gestein sinken konnte und daher voraussichtlich keine Gefahr vorhanden war.

Der Betrieb der Bohrarbeit in dem festen Gestein wurde unter abwechselnder Anwendung des Stossinstrumentes so schwunghaft als möglich fortgesetzt. Die Fortschritte, welche dabei gemacht wurden, waren jedoch den Anstrengungen nicht entsprechend. Die obere Lage des Mergels war sehr stark mit Schwefelkies durchwachsen und dicke Knollen dieses Fossils waren massenhaft vorhanden. Hierdurch brachen viele Meissel des Stossinstrumentes, welche Stücke weder mit dem Sackbohrer, noch mit dem Fänger, trotz der darauf verwendeten Mühe, zu Tage gebracht werden konnten.

Durch das tägliche Arbeiten mit dem Stossinstrumente wurde das zu dessen Heben verwendete 4zöllige Drahtseil so stark in Anspruch genommen, dass es sehr häufig sowohl auf der Seiltrommel, als auf der Seilscheibe ganz heiss wurde, wodurch ein häufiges Verlängern und Verkürzen des Gestänges nothwendig war. Auch wurde, um das bei jedem Stosse zu hebende Gewicht zu vermindern und das Drahtseil möglichst zu schonen, das Stossinstrument an einem 2¼ Zoll starken Pumpengestänge eingelassen, wodurch wegen der Zahnstossverbindungen doppelt so viel Zeit beim Einlassen und Ausziehen erforderlich war, als bei Anwendung des Bohrgestänges.

Unter diesen abermals eingetretenen ungünstigen Verhältnissen, welche noch dadurch vermehrt wurden, dass die ganze Einrichtung nur auf drehende Bohrmethode getroffen und die Arbeit mit dem Meisselbohrer ausnahmsweise nothwendig war, rückte die Arbeit wie folgt voran:

im Monat November 1866	1	Fuss	9	Zoll, ganze Schachtteufe	=	321	Fuss	9	Zoll,
- - December 1866	4	-	6	- - -	=	326	-	3	-
- - Januar 1867	5	-	7	- - -	=	331	-	10	-
- - Februar 1867	4	-	8	- - -	=	336	-	6	-
vom 1. bis 16. März 1867	3	-	6	- - -	=	340	-	—	-

Von 336 Fuss ab wurde das Gestein milder und die Farbe nicht mehr weiss, sondern grau. Von 338 bis 340 Fuss Teufe stand gelblicher, ziemlich fester Thon an und von 340 Fuss ab traf man wieder sehr grünen Triebsand, fast ohne Thon, der aber nach dem Auswaschen ganz weiss wurde.

Durch diese Thatsachen sah man sich abermals in seinen Hoffnungen getäuscht und zwar um so empfindlicher, als man zur Genüge einsah, dass die Bohrtabelle von dem 160 Lchtr. weiter gegen Norden gelegenen Bohrloche für diese Schachtanlage gar nicht maassgebend sein konnte. Man fand sich nun ganz im Unklaren über die noch zu durchsinkenden Schwimmsandmassen. Wie mächtig das jetzt angebohrte Sandlager war, darüber konnte man auch keine Aufschlüsse erhalten, weil ein Vorbohren in diesem Gebirge ohne Verröhrung nicht möglich erschien.

Hinsichtlich der Frage, in welcher Weise die Schachtbohrarbeiten weiter fortzusetzen seien, hatte man keine grosse Auswahl. Man musste entweder einen neuen engeren Senkschacht anfertigen, oder den aufgehängten an seinem Fusse beschädigten 12füssigen Schacht durch das feste Gestein langsam bis in das Sandlager hindurch zu senken suchen. Der Anwendung eines neuen Senkschachtes stand aber der dadurch hervorgerufene grosse Zeitverlust, besonders aber die bedeutende Verringerung des Schachtdurchmessers, entgegen. Ueberdies zeigte der aufgehängte Schacht noch immer ein grosses Bestreben zum Sinken und schien daher, ausser der Beschädigung des unteren Theils, noch ganz in Ordnung zu sein. Bei den vielen ganzen Ringen, welche den unteren Schachttheil bildeten,[1]) schien aber auch der 9 Fuss hohe Bruch am unteren Ende nicht so sehr gefährlich zu sein, weil der nächste ganze Ring gewissermaassen wieder die Stelle des

[1]) Vergl. oben S. 95: „Construction des 12füssigen gusseisernen Senkschachtes und dessen Einbauen auf die Schachtsohle."

zerbrochenen Schuhes vertreten konnte. Es war daher für das weitere Einsenken des 12füssigen Schachtes voraussichtlich weiter nichts zu befürchten, als dass die von den zerbrochenen Ringen noch anstehenden Stücke allmälig weiter abbrechen und die Bohrarbeit behindern konnten. In dem sehr weichen Sande, welchen der Schacht zu durchsinken hatte, war letzterer Fall wohl kaum zu befürchten, wenigstens konnte er voraussichtlich für den Schacht selbst von keinen nachtheiligen Folgen sein. Einzelne abgebrochene Stücke waren durch die Bohrwerkzeuge leicht zu beseitigen. Es handelte sich aber vorzugsweise noch darum, den aufgehängten Schacht durch das feste Gestein bis in den Sand, welcher von 317 bis 343 Fuss Teufe anstand, hindurch zu bringen.

Auch hierfür glaubte man ein Mittel ausfindig gemacht zu haben, welches hinreichende Sicherheit zu bieten schien. Man wollte nämlich in den oberen Schachttheilen einen hölzernen, wasserdichten, mit einem Hahn versehenen Deckel anbringen, der stark genug war, das ganze Gewicht des Schachtes tragen zu können, den Schacht bis unter diesen Deckel mit Wasser füllen und dann die Schrauben, mit denen der Senkschacht aufgehängt war, lösen. Das unter dem Deckel befindliche Wasser konnte dann nicht anders, als durch diesen Hahn entweichen, und der Schacht nur dann sinken, wenn der Hahn in dem Deckel geöffnet war. Man hatte es also auf diese Weise ganz in der Hand, den Schacht beliebig langsam senken und auch in seiner niedergehenden Bewegung aufhalten zu können.

Construction des Stossinstrumentes in Verbindung mit den Erweiterungsmeisseln und Erweiterungsarbeiten behufs Einsenkung des 12füssigen Schachtes durch das feste Gestein.

Nach reiflicher Ueberlegung, und nachdem vorher anerkannt tüchtige Ingenieure zu Rathe gezogen worden waren, wurde denn auch, nach dem Vorschlage des Herrn Obersteigers Hochstrate, das Einsenken des 12füssigen Schachtes in der vorbeschriebenen Weise beschlossen und die Erweiterung des festen Gesteins auf 13 Fuss 4 Zoll Durchmesser in Angriff genommen. Diese Arbeit musste wegen des sehr festen Gesteins mit Stossinstrumenten ausgeführt werden, welches zu diesem Zwecke mit zwei beweglichen Erweiterungsmeisseln versehen wurde. Auf Tafel IX stellt Figur 17 dieses Instrument in der Seitenansicht und Figur 24 einen Meissel in der Unteransicht dar. Die Zeichnungen sind ohne weitere Beschreibung deutlich, wobei nur noch zu bemerken bleibt, dass man die Meissel, damit dieselben von selbst nach aussen vorspringen konnten, wenn sie unter die Wandung des Senkschachtes gekommen waren, an ihrem hinteren Ende so beschwerte, dass sie stets mit einer Kraft von etwa 200 Pfd. unter den Meisselhalken angedrückt wurden. Um aber zu verhindern, dass sich die Meissel lothrecht zu ihrer Drehaxe stellten, oder gar überschlagen konnten, wurde an das Stossinstrument noch der in den Zeichnungen angegebene Halter angebracht. Diese Erweiterungsmeissel bewährten sich sehr gut, wirkten sehr exact und haben keinerlei Reparaturen verursacht.

Die Arbeit des Erweiterns des unteren Schachttheiles ging schnell und gut von statten, indem in den meisten Fällen das nur auf zwei Meisselschneiden wirkende Gewicht des Stossinstrumentes die entgegenstehende Gesteinswand wegdrückte und das Instrument nur selten freifallend gebraucht wurde.

Eine bedenkliche Unterbrechung, welche schlimme Folgen hätte haben können, erlitt die Arbeit aber dadurch, dass am 20. März 1866 der Kopf des Stossinstrumentes abbrach und letzteres mit den Erweiterungsmeisseln platt auf die Schachtsohle fiel. Das Instrument wurde dreimal mit dem grossen Fänger gefasst, aber immer schief, so dass es sich unter dem Schuh des Senkschachtes festsetzte und nach Abreissen des Fängerfusses wieder zurückfiel. Erst nach dreitägiger Arbeit gelang es, das Instrument zuerst aufzurichten, dann gerade in der Mitte zu fassen und zu Tage zu bringen.

Bevor nun das Senken des Schachtes beginnen konnte, war noch der Raum zwischen dem Fusse des aufgehängten Schachtes und dem festen Gestein, sowie die Stelle, wo das Stück aus dem aufgehängten Senkschachte ausgebrochen war, genau zu untersuchen, damit hier nicht etwa noch anstehende Stücke des früheren Senkschachtes sich beim Sinken zwischen dem festen Gestein und dem einzusenkenden Schacht festklemmen und letzteren beschädigen konnten. Zur Vorsicht wurde dieser Raum mit dem Erweiterungsmeissel ganz ausgehobelt, so dass der Fuss des Senkschachtes von allen unter demselben etwa noch vorhandenen Hindernissen befreit war.

Hiermit war die Erweiterungsarbeit, welche vom 20. März bis 18. April 1867 gedauert hatte und mit der grössten Sorgfalt ausgeführt worden war, beendigt. Es wurde nur noch der Schacht von den losgestossenen Gesteinsstücken ausgebohrt und dann die Arbeit eingestellt, um den bereits oben erwähnten Deckel anzubringen und dann den Schacht in der vorbeschriebenen Weise einzusenken.

Zerreissen der Ankerschrauben der Aufhängevorrichtung und abermaliger Bruch des 12füssigen Senkschachtes.

Nachdem die Bohrarbeit aber kaum 13 Stunden geruht hatte, zerrissen schon am anderen Tage, also am 19. April 1867, sämmtliche Ankerschrauben der Aufhängevorrichtung und der Schacht stürzte in die Tiefe.

Diesen Unglücksfall, welchen man wohl früher während der vielen Arbeiten mit dem Stossinstrumente, wobei der ganze Senkschacht bis zur Aufhängevorrichtung erzitterte, sehr oft befürchtet hatte, konnte man jetzt, nachdem diese Vorrichtung seit dem 12. September 1866 gehalten hatte, und Alles in Ruhe war, gar nicht mehr voraussetzen. Dass diese Katastrophe von weit tragenden Folgen sein würde, unterlag wohl gar keinem Zweifel. Wie Figur 18 auf Tafel IX zeigt, fiel der Schacht zunächst von 317 bis 340 Fuss Teufe = 23 Fuss hoch ganz frei, hatte von 340 bis 348 Fuss Teufe einen schmalen Gebirgsrand wegzuschneiden und drang dann in das unverritzte Gebirge ein, welches glücklicherweise sehr weicher Sand war. Die sogleich vorgenommene Sondirung ergab, dass der Schacht im Ganzen 52½ Fuss tief gefallen war, sein Fuss mithin, wenn derselbe noch ganz geblieben, 21 Fuss tief in das unverritzte Gebirge eingedrungen sein musste, und in 369 Fuss Teufe stand. Mit dem 11 Fuss 7 Zoll breiten Sackbohrer konnte man nur bis 343 Fuss Teufe gelangen und denselben bis dahin überall drehen, so dass der Schacht bis zu der angegebenen Teufe noch in Ordnung zu sein schien. Nachdem mehrere Bruchstücke der Aufhängevorrichtung und einige Schachtbruchstücke ausgefördert waren, konnte der Bohrer auch noch bis 347 Fuss Teufe gedreht werden. Tiefer war jedoch trotz aller angewandten Mühe mit dem Bohrer nicht zu kommen. Durch weitere Untersuchung mit kleineren Instrumenten bis zu 360 Fuss Teufe erhielt man leider die Gewissheit, dass von 347 Fuss Teufe an eine grosse Eisenwand die Schachtsohle allmälig mehr versperrte und entweder am Schachte fest geklemmt war, oder unter demselben sass und nicht anders, als mit Anwendung des grossen Stossinstrumentes beseitigt werden konnte.

Wiederholtes Aufhängen des 12füssigen Senkschachtes und Fortsetzung der Stoss- und Bohrarbeit.

Die Anwendung dieses schon früher beschriebenen Instrumentes war bisher sorgfältig schon aus dem Grunde vermieden worden, weil der mit seiner Oberkante 48 Fuss tief unter Wasser stehende Senkschacht noch nicht wieder aufgehängt war, durch die Erschütterungen beim Stossen leicht noch weiter sinken und, einseitig auf Eisenstücken stehend, noch mehr beschädigt werden konnte. Ueberdies befürchtete man ein Einklemmen des Instrumentes durch weiteres Sinken des Schachtes, welches in dem Falle von den schlimmsten Folgen gewesen sein würde, wenn, wie man voraussetzen konnte, der Schacht bei dem 52½ Fuss tiefen Fallen mehrere Brüche bekommen haben sollte. Selbst unter diesen Verhältnissen war man aber nach vielen in anderer Weise angestellten Versuchen doch gezwungen, zur Anwendung des Stossinstrumentes überzugehen. Zur Vorsicht wurde der Schacht zunächst wieder an 40 Ankerschrauben aufgehängt, von denen jede 50 Fuss lang und 1¼ Zoll stark war und aus Stücken von je 10 Fuss Länge bestand, deren je zwei durch eine 4 Zoll hohe Schraubenmutter verbunden waren. Diese waren so hergestellt, wie die Ankerschrauben an der zweiten Senkmauer des Schachtes II,[1]) so dass dieselben später dort Verwendung finden konnten. Im Uebrigen wurde die Aufhängevorrichtung von denselben Balken gebildet und ganz in der-

[1]) Der Schacht II wurde 40½ Lchtr. südlich von dem Schachte I angesetzt und mit den Bohrarbeiten im Januar 1867 begonnen. Man benutzte dabei in entsprechender Weise die bei dem Schachte I bereits gemachten Erfahrungen.

selben Weise hergestellt, als die bereits oben beschriebene. Dieselbe musste jetzt in sofern relativ stärker erscheinen, als der Senkschacht 52½ Fuss tiefer im Gebirge stand, wie früher, und nicht über den Wasserspiegel verlängert war.

Am 26. October 1867 war der Schacht wieder aufgehängt und suchte man jetzt mit Hülfe des grossen Stossinstrumentes die entgegenstehende Eisenwand zu beseitigen. Das Stossinstrument, welches 11 Fuss 9 Zoll breit und 2 Zoll breiter war als der Sackbohrer, konnte aber schon von 308 Fuss Teufe an nicht ganz umgedreht werden, so dass dadurch, und weil, wie bereits oben erwähnt, der Sackbohrer bis zu 347 Fuss Teufe niedergebracht und gedreht werden konnte, eine verengte Stelle im Schachte constatirt war. Diese Stelle, welche nicht mehr als 1 Fuss Breite betragen konnte, schien mehr eine allmälige Verengung, als ein plötzlicher Vorsprung oder Riss zu sein und erstreckte sich ziemlich gleichmässig nach unten.

Das bei 347 Fuss Teufe seinen Anfang nehmende Hinderniss hatte, so weit dies durch verschiedene Werkzeuge untersucht werden konnte, die auf Tafel IX in Figur 19 gezeichnete Lage. Eine ca. 21 Fuss hohe Eisenwand stand so viel nach innen geneigt, dass sie bei 360 Fuss Teufe bereits die Mitte des Schachtes erreichte. In dieser Teufe hoffte man, nach verschiedenen anderweitigen fruchtlosen Versuchen, die Eisenwand mit dem Stossinstrumente treffen und zertrümmern zu können. Gelang dies, so sollte der obere Theil mittelst kräftiger Haken abgerissen werden.

Das Stossinstrument drang nun zwar sehr bald bis zu 361 Fuss Teufe ein, konnte jedoch fast gar nicht umgesetzt werden und glitt an der steil stehenden Eisenwand immer ab. Schliesslich konnte man, weil der ganze, mit dem Stossinstrumente eingeschlagene Kerb mit kleinen Eisenstückchen gepflastert war, mit demselben gar nicht mehr tiefer eindringen. Vergebens versuchte man, mit spitzen Bohrstangen die Wand zu durchbrechen; auch gelang es nicht, mittelst 5 Zoll starker, mit Gewinden versehener Bohrer in die Wand einzubohren und Stücke herauszureissen. Es blieb daher schliesslich nichts anderes übrig, als gegen Ende December 1867 den Schacht bis 347 Fuss Teufe mit Kies zu füllen, mit dem Stossinstrumente oben auf das Hinderniss zu stossen und hier die ganze Schachtwandung zu durchbrechen.

So sah man am Schlusse des Jahres die schönsten Hoffnungen vereitelt, mit denen man im Anfange des genannten Jahres die Bohrarbeiten im festen Gebirge begonnen hatte. Das ersehnte Ziel war wieder in weite Ferne gerückt, denn die entgegenstehende grosse Eisenwand befand sich in so unglücklicher Lage, dass voraussichtlich deren Beseitigung noch sehr viel Zeit und Mühe erforderte. Der 12füssige gusseiserne Senkschacht befand sich überdies in so defectem Zustande, dass an ein weiteres Einsenken gar nicht mehr zu denken war. Berücksichtigt man dabei die stete Gefahr, dass sich bei den nun mit gewaltiger Kraft auszuführenden Arbeiten mit dem Stossinstrumente dasselbe in dem zerbrochenen Schachte festklemmen, derselbe sich leicht losreissen und weitere Brüche verursachen konnte, so war man genöthigt, um so mehr an dem endlichen Gelingen des ganzen Unternehmens zu zweifeln, als, wie bereits oben angegeben, nicht einmal annähernd die Entfernung des festen Gebirges bekannt war.

Aber auch von diesen ganz bedenklichen Verhältnissen liess man sich nicht zurückschrecken und die Arbeit wurde mit doppeltem Eifer wieder aufgenommen. Es ist nicht thunlich, alle theils mit, theils ohne Erfolg angestellten Versuche zur Förderung der Arbeit hier aufzuführen; es mag die Angabe genügen, dass man erst gegen Ende des Monats November 1868 mit unsäglichen Schwierigkeiten und unter Anwendung des Stossinstrumentes und des Fängers die Eisenmasse so weit beseitigt hatte, dass mit einem 8 Fuss breiten Sackbohrer wieder in reinem Gebirge gebohrt werden konnte. Mit diesem Bohrer drang man bis 374 Fuss Teufe ein, während der 11 Fuss 7 Zoll breite Sackbohrer nicht tiefer als 362 Fuss gehen wollte.

Bohrversuche in engeren Dimensionen behufs Ermittelung des festen Gebirges.

In dieser wichtigen Betriebsperiode war es wegen der zu treffenden Maassregeln von dem allergrössten Interesse, die Entfernung des festen Gebirges genau kennen zu lernen. Der Weg von der Schachtsohle nach unten war jetzt wieder offen und so wurde denn zunächst der Versuch gemacht, in dem schwimmenden Gebirge vorzubohren. Bei diesen Bohrarbeiten konnten selbstverständlich keine Röhren nachgeführt

werden, weil diese die späteren Arbeiten behindert haben würden. Der anstehende grüne Sand war aber sehr beweglich, so dass voraussichtlich ein Bohrloch in demselben nicht offen zu erhalten war. Man versuchte deshalb, den Sand bei möglichst hohem Wasserdruck im Innern zu durchbohren, setzte das 8füssige Bohrloch nicht weiter als bis zu 374 Fuss Teufe fort, bohrte von da terrassenartig mit immer engeren Dimensionen bis zum festen Gestein, welches mit einem Bohrloche von 18 Zoll Durchmesser erreicht wurde. Das Steinkohlengebirge erschloss man endlich mit Schluss des Jahres 1868 bei 420 Fuss Teufe unter Anwendung eines 6 Zoll weiten Schlangenbohrers, mit welchem man auch noch ein 10 Zoll mächtiges Steinkohlenflötz durchbohrte.

Die durchbohrten Schichten bestanden:

bis 386 Fuss aus grünem Triebsand,
von 386 - bis 396 Fuss aus festem grünem Thon,
- 396 - - 420 - aus festem kalkigem Gestein in abwechselnden Lagen,
bei 420 - aus Steinkohlengebirge,
von 421 - bis 421 Fuss 10 Zoll aus verwitterter Steinkohle,
- 421 - 10 Zoll bis 423 Fuss aus sandigem Schiefer, und
von da bis 424 Fuss Teufe aus Sandstein, in welchem das Borloch eingestellt wurde.

Nach den bisherigen traurigen Erfahrungen war dieser Aufschluss sehr erfreulich. Das feste Gebirge war demnach nicht mehr weit entfernt und das Kohlengebirge lag hier sogar noch 118 Fuss höher als bei dem 160 Lchtr. weiter nördlich niedergestossenen Bohrloche.

Der vorgebohrte Raum wurde nun zunächst bis 362 Fuss Teufe wieder mit Sand angefüllt und die Arbeiten zur Beseitigung der dort anstehenden Hindernisse begonnen. Bis Mitte März 1869 war man damit so weit gekommen, dass der 11 Fuss 7 Zoll breite Sackbohrer bis zu dem Thongebirge in 386 Fuss ungehindert gedreht werden konnte. Das Thonlager war sehr fest, so dass die Befürchtung nicht vorlag, dass Eisenstücke in demselben versunken sein konnten, wenn dies nicht bei der Sandfüllung des vorgebohrten 4füssigen Bohrlochs bereits stattgefunden hatte. Aber auch dieser Fall konnte auf einen einzusenkenden engeren Senkschacht von keiner nachtheiligen Wirkung sein.

Vorschläge zur anderweitigen Fortsetzung des Betriebes.

Der untere Theil des 12füssigen Schachtes war nach den vorstehenden Angaben von 347 Fuss bis zum Schuh in 369 Fuss Teufe an einer Seite total zertrümmert und von dieser Teufe bis unten an jedem Ringe kenntliche Bruchstücke ausgefördert worden, während von diesem ganzen Schachtring noch etwa $\frac{1}{3}$ anstand. Von 308 bis 347 Fuss Teufe zeigte der Schacht, wie durch eine weiter unten zu beschreibende Lehre constatirt war, eine Verengung von ca. 7 Zoll, schien aber sonst noch ganz in Ordnung zu sein.

Mit der Frage, wie dieses Schachtstück bis zum festen Gebirge zu sichern sei, hatte man sich schon längere Zeit beschäftigt. Seitens des Herrn Obersteigers Hochstrate waren bereits in einer Denkschrift die traurigen Erfahrungen zusammengestellt worden, welche man mit dem Gusseisen als Material für die hier nothwendig sehr hohen Senkschächte von ganz enormem Gewichte gemacht hatte, und die Anwendung des Schmiedeeisens für künftig anzufertigende Eisenschächte in Vorschlag gebracht. Es wurde in dieser Denkschrift ausgeführt, dass der erste $13\frac{3}{4}$füssige Gussschacht zu Bruche gegangen sei, weil er nicht mehr sinken wollte und daher gewaltsame Mittel angewendet werden mussten; der zweite 12füssige Gussschacht sei zerbrochen, weil er der Bohrarbeit immer voraus sank und man nicht in der Lage war, dessen grosses Gewicht mit Sicherheit festhalten zu können. Freilich war der Bruch des 12füssigen Senkschachtes hauptsächlich dadurch bedingt, dass die Bruchstücke des $13\frac{3}{4}$füssigen Schachtes nie ganz ausgefördert worden waren, so dass man sich wohl der Hoffnung hätte hingeben können, dass bei reinem Gebirge ähnliche Unglücksfälle nicht mehr vorkommen würden. Zieht man aber in Erwägung, dass das Gewicht eines solchen Senkschachtes etwa $1\frac{1}{4}$ Millionen Pfund beträgt, dass die Senkschächte erfahrungsmässig nicht gleichmässig, sondern stossweise sinken, und dass in diesem Falle die Stosswirkung fast eben so gross, wie beim freien Fall sein kann,

so leuchtet ein, dass unter ungünstigen Verhältnissen und bei entgegenstehenden Felsblöcken u. s. w. das Zusammenbrechen des unteren Theiles eines solchen Senkschachtes immerhin zu befürchten war. Mit den schlimmen Folgen aber, welche ein solches Ereigniss haben konnte, war man zu sehr bekannt geworden, als dass man zur Vermeidung ähnlicher Unglücksfälle nicht gern jede Vorsichtsmaassregel hätte ergreifen sollen.

Von anderer Seite wurde zwar vor der Anwendung des Schmiedeeisens schon wegen dessen geringerer relativer Festigkeit gewarnt. Auch wurde auf das schnellere Verrosten und die geringere Steifigkeit des Schmiedeeisens hingewiesen. Diesen Uebelständen glaubte man aber durch geeignete Mittel begegnen zu können. In vorliegendem Falle bot aber ein schmiedeeiserner Schacht noch ganz besondere Vortheile, indem derselbe nur durch ein 10 Fuss mächtiges Thonlager von 386 bis 396 Fuss Teufe eingesenkt zu werden brauchte, um das feste Gebirge zu erreichen, und man denselben nach oben nur bis zu 347 Fuss Teufe zu führen hatte. Ein solcher Senkschacht von 1 Zoll Wandstärke und 60 Fuss Höhe wog etwa 80000 Pfd., konnte im oberen Schachttheile zusammengenietet und dann in einem Stück mit der 140pferdigen Dampfmaschine bis zur Schachtsohle eingelassen werden.

Auf diese Weise war man einer bedeutenden Schwierigkeit, welche das Einsetzen eines engeren Cylinders in anderer Weise verursacht haben würde, überhoben, denn ein gusseiserner Cylinder von dieser Höhe würde bei hinreichender Stärke ein Gewicht von ca. 200000 Pfd. erhalten haben und konnte mit den vorhandenen Vorrichtungen von oben nicht in einem Stück eingelassen werden. Freilich wäre es wünschenswerth gewesen, die verengte Stelle des 12füssigen Schachtes zu decken, wozu aber der Blechcylinder eine Höhe von 90 Fuss hätte erhalten müssen. Für eine solche Höhe würde derselbe mit den nöthigen Hängestangen ca. 140000 Pfd. gewogen haben und dazu reichten weder die vorhandenen Kräfte, noch das schon stark angegriffene Schachtgerüst aus. Nach den angestellten Untersuchungen war dieser Schachttheil aber auch noch ganz, so dass man denselben bei der Arbeit auf der Sohle später noch weiter verstärken konnte.

Anwendung schmiedeeiserner Blechcylinder als Senkschacht.

Aus diesen Gründen wurde die Anwendung des Schmiedeeisens bei künftig anzufertigenden Senkschächten beschlossen, denen später ein kräftiger Ausbau gegeben werden sollte.[1]) Bevor aber ein solcher in Arbeit gegeben werden konnte, musste der 12füssige Senkschacht auf den noch vorhandenen Durchmesser genau untersucht werden. Dies geschah mittelst der auf Tafel IX in Figur 20 und 21 bildlich dargestellten Lehre. Zwei 60 Fuss lange, 16 Zoll breite und 3 Zoll starke Tannenbohlen wurden an der Aussenseite genau gerade behobelt, mittelst mehrerer Kreuzverstrebungen auf das richtige Maass zusammengehalten und an das Bohrgestänge festgeschraubt. Zu letzterem Zwecke und um möglichst genauen Aufschluss über die Kreisform des Schachtes zu erhalten, dienten die im Grundrisse auf Tafel IX, Fig. 21 angegebenen 4 Scheiben, welche in ihrer Peripherie mit nach dem Radius geschnittenen Bohlen versehen waren. Die beiden unteren Scheiben wurden durch schmale Bretter verbunden und bildeten so einen Cylinder.

Diese Lehre wurde durch Aufnageln von Latten in verschiedenen Durchmessern hergestellt und eingelassen, wobei sich herausstellte, dass dieselbe mit einem Durchmesser von 11 Fuss 5½ Zoll bis zur Schachtsohle, dagegen bei einem Durchmesser von 11 Fuss 7½ Zoll nur bis 348 Fuss gedreht werden konnte. Bei 308 Fuss Teufe war noch der ursprüngliche Schachtdurchmesser von 12 Fuss vorhanden.

Den Resultaten dieser im März 1869 beendigten Untersuchung entsprechend, wurde der äussere Schachtdurchmesser des Blechcylinders auf 11 Fuss 4½ Zoll bestimmt und die dazu erforderlichen Bleche in Arbeit gegeben. Die Bohrarbeit musste bis zur Ankunft der ersten Bleche, bis zum 14. Mai, ruhen.

[1]) Die erste Verwendung von Schmiedeeisen zum Auskleiden von Schächten im schwimmenden Gebirge, freilich nur bis zu einer Teufe von etwa 100 Fuss, fand in dem Reviere Aachen in dem Steinkohlenfelde Maria statt, wo schon im Jahre 1863 bei dem Dorfe Neussen ein Versuchsschacht zum Aufschluss der mageren Kohlenpartie bis zum Steinkohlengebirge abgebohrt wurde (vergl. Band XI, Abth. A, S. 256 dieser Zeitschrift). Seit dieser Zeit sind in dem bezeichneten Steinkohlenfelde noch 3 Schächte von 4 Fuss Durchmesser mit glücklichem Erfolge und in verhältnissmässig sehr kurzer Zeit bis zu dem durchschnittlich 100 Fuss tief liegenden Steinkohlengebirge unter Nachführung von schmiedeeisernen Cylindern niedergebracht worden.

Der Blechcylinder ist auf Tafel IX in Figur 22 und 23 so dargestellt, wie derselbe in dem oberen Schachttheile angefertigt wurde. Der ganze Cylinder bestand aus doppelt zusammengenieteten Kesselblechen, deren Verbindungsfugen sowohl in horizontaler als verticaler Richtung alternirend gestellt wurden. Die Nietköpfe wurden sowohl auswendig als inwendig versenkt.

Der einfache Blechring bestand aus drei Blechen, mithin der doppelte aus sechs Blechen. Sämmtliche Bleche wurden kantig behobelt und die Nietlöcher so vertheilt, dass sämmtliche innere, sowie äussere Bleche durcheinander passten. Der untere äussere Blechring bestand aus Stahl, war $\frac{5}{8}$ Zoll stark und von innen nach unten und aussen zugeschärft. Die inneren Bleche erhielten $\frac{1}{2}$ Zoll Wandstärke, während die äusseren, in der unteren Hälfte des Blechcylinders ebenfalls $\frac{1}{2}$ Zoll, in der oberen Hälfte aber nur $\frac{3}{8}$ Zoll Wandstärke besassen, so dass der Cylinder eine Verjüngung nach oben von $\frac{1}{4}$ Zoll erhielt. Die Höhe eines Blechcylinders betrug 30 Zoll. Zur Sicherung der Kreisform wurde sowohl oben als unten ein [Eisenring eingesetzt.

Der Eisenverbrauch bei diesem Cylinder bestand incl. 1045 Pfd. Stahlblechen und 16879 Nieten = 6128 Pfd., aus 82491 Pfd. Blechen und betrug der Arbeitslohn für Aufstellen und Zusammennieten 522 Thlr. 15 Sgr., so dass sich die Kosten für den ganzen Cylinder auf 4894 Thlr. 15 Sgr. 6 Pf. beliefen.

Das Zusammennieten des ganzen Cylinders wurde unterhalb der Bohrbühne (Tafel IX, Figur 23) und innerhalb des 24 Fuss 8 Zoll weiten ersten Senkschachtes vorgenommen. Zunächst wurde ein Holzboden aus 15 Zoll hohen, dicht neben einander liegenden Balken mit zwei kreuzweise darunter liegenden Balken von derselben Stärke zusammengestellt und unter letztere in dem Mittelpunkte des Bodens die mit einem Schraubengewinde versehene Brücke eingelegt. In diese Brücke wurde das an ihrem unteren Ende mit entsprechendem Gewinde versehene Pumpengestänge eingeschraubt, welches man dann mit dem 4zölligen Drahtseile der 140pferdigen Dampfmaschine in Verbindung brachte und zum Einlassen des Cylinders benutzte.

Die Mannschaft zum Vorhalten und Einstecken der Nieten fanden ihren Stand auf der an dem Pumpengestänge verschiebbaren Bühne, während die Nieter aussen um den Cylinder herum Platz fanden. Im Uebrigen war der Raum mit Brettern bedeckt. Das Zusammennieten geschah in der Weise, dass in der Nachtschicht durch 6 Mann ein doppelter Blechring eingebaut, richtig gestellt und fest zusammengeschraubt wurde, während bei Tage die zu jedem Blechring gehörigen 672 Nieten geschlagen, mithin in 24 Stunden $2\frac{1}{2}$ Fuss Cylinderhöhe fertig gestellt wurden. Bei dieser Arbeit bestand jeder Niettrupp aus 1 Kesselschmied und 4 Mann.

Die Arbeit des Zusammennietens dauerte vom 9. Mai bis 18. Juni 1869.

Nach Beseitigung der Arbeitsbühne wurden 6 gleich lange Stangen zwischen die Hängestange und Peripherie des Blechcylinders befestigt, damit sich letzterer beim Einlassen nicht schief legen konnte. Das Einlassen des Cylinders war insofern nicht leicht, als das ganze von der 140pferdigen Dampfmaschine zu tragende Gewicht ca. 98000 Pfd. ausmachte, welches zu halten die Kraft der Maschine kaum ausreichte. Man hatte deshalb zur grösseren Sicherheit ausser der vorhandenen Eisenbremse noch zwei kräftige Holzbremsen an dem Schwungrade provisorisch angebracht. Jetzt war man in der Lage, den Cylinder in dem Momente festhalten zu können, in welchem die Maschine den todten Punkt passirte, mithin der in Anwendung gebrachte Gegendampf ausser Wirkung trat. Das Einlassen des Blechcylinders, die Lösung der Hängestangen aus dem Holzboden und das Ausfördern desselben wurde in einem Tage bewirkt. Den unter dem Blechboden sitzenden Holzboden beseitigte man dadurch, dass man seitlich an dem 8füssigen Sackbohrer zwei nach unten $2\frac{1}{2}$ Fuss vorspringende scharfe Meisseln anschraubte und mittelst kreisförmiger Schnitte sämmtliche Balken der oberen Lage durchschnitt, nach welcher Operation der grösste Theil der Hölzer, sowie auch die zwei unteren mit der eisernen Brücke zu Tage kamen. Drei Hölzer der oberen Lage blieben jedoch zurück, deren Beseitigung noch viel Arbeit verursachte.

Nach dem Durchschneiden des Holzbodens, welcher auf dem im Laufe der Zeit sich absetzenden Schlamm stehen geblieben war, sank der Cylinder durch diesen Schlamm hindurch bis 388 Fuss

Teufe ein und stand demnach 2 Fuss tief in dem festen Thonlager.[1]) Wahrscheinlich waren bei dieser Gelegenheit die zurückgebliebenen Hölzer von dem Schachte erfasst und in das Thonlager eingedrückt worden.

Fortsetzung der Bohrarbeit behufs Einsenkung des Blechcylinders und neue Schwierigkeiten.

Das Thonlager durchbohrte man nun zunächst mit 8 Fuss Durchmesser, wobei sich indessen noch grosse Schwierigkeiten einstellten, indem die Arbeit durch Eisenstücke behindert wurde, welche in dem vorgebohrten Bohrloche lagen. Am 5. April wurde beispielsweise noch ein ganzes Segmentstück des 12füssigen Senkschachtes zu Tage gebracht. Für drehende Bohrarbeit war das Thonlager eigentlich zu fest und ein passendes Stossinstrument nicht vorhanden, weil das bis dahin gebrauchte für den Blechcylinder zu gross war.

Erst am 6. September 1869 war der Bohrer bereits bis 398 Fuss, mithin 2 Fuss tief, in das feste Gestein mit 11 Fuss 8 Zoll Durchmesser eingedrungen, während der Fuss des Blechcylinders noch in 288 Fuss Teufe auf dem Thonlager stand, welches, um den Cylinder hier festzuhalten, in seinem oberen Theile nur mit 8 Fuss Durchmesser durchbohrt war. Es wurde jetzt mit der Fördertonne, in deren Boden man ein leichtes Ventil angebracht hatte, alles schlammige Wasser aus dem Schachte gefördert und dasselbe durch reines Wasser, welches man oben zufliessen liess, ersetzt, demnächst 3 Fuss hoch Trassmörtel auf die Schachtsohle geschüttet, das Thonlager bis unter den Fuss des Blechcylinders weggeschnitten, damit derselbe in den noch weichen Trassmörtel einsinken sollte. Das Sinken erfolgte jedoch nicht, auch dann noch nicht, nachdem man das ganze Gewicht des Bohrgestänges nebst Stossinstrument, ca. 40000 Pfd. Gewicht, aufgelegt hatte.

Der Blechcylinder war, wie bereits erwähnt, lose auf das Thonlager aufgesetzt worden und durch sein eigenes Gewicht 2 Fuss tief in dasselbe eingesunken. Der Cylinder stand nun aber vom 19. Juni bis 1. November 1869, also ca. 4½ Monate, in der schlammigen Schachtmasse und man glaubte, dass sich ringsum die Zwischenräume mit Sand angefüllt hätten und dass der Cylinder, welcher vielleicht durch die zerbrochenen Eisenwände des 12füssigen Schachtes eingeklemmt war, hier festgehalten würde. Durch starke Erschütterungen wird erfahrungsmässig solcher Sand wieder lose, weshalb man das Stossinstrument bei geringem Falle lange Zeit auf den oberen Rand des Blechcylinders wirken liess. Jedoch auch dieser Versuch war vergebens, und man kam leider zu der Ueberzeugung, dass der Cylinder nicht tiefer zu bringen sei.

Diesen höchst unangenehmen Verhältnissen glaubte man nur durch das Einsenken eines kurzen Cylinders, welcher von dem festen Gestein bis einige Fuss in den Hauptcylinder hineinreichte, also ca. 12 Fuss hoch sein musste, begegnen zu können. Aber auch diese Maassregel konnte aus folgenden Gründen nicht zur Ausführung gelangen:

Wie bereits erwähnt, hatte nämlich die Untersuchung des 12füssigen gusseisernen Senkschachtes ergeben, dass von 308 Fuss Teufe bis zur Oberkante des Blechcylinders, in 328 Fuss Teufe, eine Verengung vorhanden war, von der man annehmen musste, dass es nur eine Verdrückung aus der Kreisform sei, vielleicht durch einzelne zerrissene Schachtringe veranlasst. Diese fehlerhafte Stelle beabsichtigte man durch Vorbau engerer Ringe bei der Arbeit auf der Sohle zu verstärken. Es war aber auch nicht unmöglich, dass hier ein Stück aus dem Schachte ausgebrochen war, in welchem Falle das Einbauen von Verstärkungsrippen durch Arbeit auf der Sohle kaum ausführbar erschien. Eine solche Arbeit musste vielmehr unter Wasser ausgeführt werden. Aus diesen Gründen schien es bedenklich, den Schacht unten jetzt schon weiter zu verengen. Ferner war aber auch der jetzt noch vorhandene lichte Schachtdurchmesser von 10 Fuss 8 Zoll gross genug für 2 Fördertrümmer zu je einem 10-Scheffelwagen, für den Wasserhaltungsschacht mit 20zölligen Pumpen, sowie für den Fahrschacht, so dass mit diesem Schachte immerhin schon ein selbstständiger Betrieb eröffnet werden konnte, worauf ein um so grösseres Gewicht zu legen war, als man nicht wissen konnte, welche Schwierigkeiten sich in dem noch völlig unbekannten Gebirge ergeben würden. Wurde der Schacht aber auf 9½ Fuss Durchmesser verringert, so genügte derselbe für sich allein den nothwendigsten Anforderungen nicht mehr.

---

[1]) Vergl. oben S. 107 u. s. w. „Bohrversuche in engeren Dimensionen behufs Ermittelung des festen Gebirges."

Es wurde daher auch beschlossen, vorläufig von dem Einsetzen eines engeren Cylinders Abstand zu nehmen, dagegen in das Thonlager mit 14½ Fuss Durchmesser, also noch 1½ Fuss über den Blechcylinder hinaus, zu bohren und diesen Raum mit bestem Beton auszufüllen. Das feste Gestein wurde auf diese Weise künstlich bis an den Fuss des Blechcylinders verlängert und hoffte man, denselben bei der Arbeit auf der Sohle durch Unterbauen von Gussringen verlängern zu können, nachdem der Cylinder selbst mit Verstärkungsrippen versehen worden war.

Für den Fall, dass sich die Ausführung letzterer Arbeit als unmöglich erweisen sollte, konnte man den Schacht voll Wasser setzen, die unter dem Blechcylinder anstehende Betonschicht von 10 Fuss Dicke durchbohren und dann immer noch von oben bis an's feste Gestein einen engeren Cylinder einsetzen.

Dem entsprechend wurde der eingeschüttete Trassmörtel wieder ausgebohrt, in das Thonlager auf 14½ Fuss Durchmesser eingeschnitten und das Schachtwasser nochmals sorgfältig mittelst einer mit einem Bodenventil versehenen Tonne so lange gereinigt, bis ein Absetzen von Sand auf die Sohle nicht mehr wahrzunehmen war, eine zeitraubende Arbeit, welche vom 1. November bis 20. December 1869 dauerte.

Betonschüttung auf die Sohle und in den Blechcylinder.

Der in diesen Raum eingebrachte Beton wurde in bester Qualität aus harten Ziegelsteinstücken und vorzüglichem Trassmörtel hergestellt. Das Einlassen der Masse geschah mittelst der Fördermaschine durch dieselbe Vorrichtung, welche in Band XVII, Abth. B, S. 393 beschrieben worden ist. Nachdem der auf 14½ Fuss Durchmesser erweiterte Raum zwischen dem Blechschachte und dem festen Gebirge mit Beton ausgefüllt war, versuchte man nochmals, den Blechcylinder in Bewegung zu bringen, aber vergebens. Derselbe wurde nun noch 5 Fuss hoch mit bester Betonmasse angefüllt und, damit sich dieselbe recht fest an den Fuss des Blechcylinders anlegen sollte, mit dem 8füssigen Sackbohrer geebnet und etwas gestampft. Der Cylinder wurde hierauf ganz mit Beton ausgefüllt, welcher mit Rücksicht auf die spätere Bearbeitung, und weil diese Masse nur den Zweck hatte, das Einbauen von Verstärkungsringen in den Blechcylinder zu ermöglichen, mithin grosse Festigkeit nicht zu haben brauchte, von geringerer Qualität genommen wurde. Er wurde zusammengesetzt aus:

1 Theil Trass,
1 - Ziegelmehl,
1 - gelöschten Kalk und
6 Theilen gesiebten Rheinkies,

welche Masse nach angestellten Versuchen unter Wasser noch recht gut erhärtete und wegen der glatten Flächen des Rheinkieses sich später wieder leicht aushauen liess. Mit diesem Kiesbeton wurde der ganze Blechcylinder bis 5 Fuss unter dessen Oberkante ausgefüllt. Ueber dem Blechcylinder war, wie aus dem Gesagten bereits bekannt ist, der 12füssige gusseiserne Schacht 5 Zoll aus der Kreisform gedrückt, und man musste annehmen, dass dieses Schachtstück Risse erhalten habe, und dass daher das in Aussicht genommene Einbauen von Verstärkungsringen noch grosse Schwierigkeiten verursachen würde. Der hier einzubringende Beton musste deshalb, ebenso wie der unter dem Fusse des Blechcylinders eingebrachte, in bester Qualität aus hart gebrannten Ziegelstücken und reinem Trassmörtel hergestellt und damit der Schacht bis 304 Fuss Teufe, also bis 4 Fuss über die verengte Stelle, angefüllt werden. Damit sich dieser Beton in die Rippen des gusseisernen Schachtes fest anlege, wurden die Seiten des Sackbohrers mit dicht nebeneinander stehenden Reiserbesen versehen und mit dieser Vorrichtung der innere Schachtraum gut ausgekehrt. Das Schachtwasser wurde dann nochmals gereinigt, bevor die Betonfüllung erfolgte. Diese wurde in der Zeit vom 18. December 1869 bis 7. Januar 1870 ausgeführt, und hoffte man, dass hiermit die äusserst schwierigen Schachtbohrarbeiten bei diesem Schachte ihren Abschluss gefunden haben würden.

Ausbauen des 12füssigen Gussschachtes, soweit derselbe innerhalb der 15füssigen Senkmauer überflüssig war.

In der Zeit bis zum Erhärten des Betons wurden die Bohrvorrichtung und die Bohrwerkzeuge beseitigt, die Bohrbühne weggenommen, die dabei gewonnenen Hölzer zum Ueberdecken des Schachtes und

zur Herstellung der Hängebank benutzt, im Schachtgerüste Seilscheiben angebracht und überhaupt alle Vorrichtungen zur Förderung mittelst der Tonne eingerichtet.

Man beabsichtigte, während des Abteufens das Wasser mit den Bergen gleichzeitig auszufördern, zu welchem Zwecke die Hängebank folgende Einrichtung erhielt:

An jedem Fördertrumm wurde eine Wippe angebracht, auf welcher die an dem Förderseil durch einen Bügel etwas über ihren Schwerpunkt befestigte Fördertonne aufgesetzt und mit leichter Mühe umgekippt werden konnte, nachdem zuvor ein Bergewagen untergeschoben war. Der ganze Inhalt der Tonne fiel in den Wagen, aus welchem das Wasser durch kleine Löcher in das gleichzeitig als Förderbahn dienende Gerinne ablief und von hier seinen Weg in den Rheincanal fand. Das Umwenden der leeren Tonne geschah durch Aufheben mittelst der Fördermaschine.

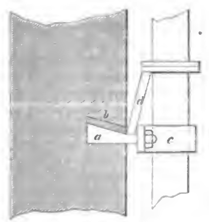
Diese Einrichtung bewährte sich in dem vorliegenden Falle sehr gut; sie gestattete eine sichere Verbindung des Förderseils mit der Fördertonne, ein einfaches Entleeren der letzteren und gewährte volle Sicherheit gegen das Hinabfallen von losen Gegenständen in den Schacht.

Die Schachtöffnung erhielt keine Fallthür, sondern wurde mit einem Gitter umgeben, um den Wetterzug in dem Schachte ohne künstliche Mittel zu sichern.

Nach Herstellung dieser Einrichtung wurde das Wasser zunächst bis 60 Fuss Teufe gesümpft und an der Oberkante des 12füssigen Schachtes, 55 Fuss unter dem Wasserspiegel, sämmtliche Schrauben der Aufhängevorrichtung losgeschraubt und zu Tage gefördert, sowie auch die im oberen Theile der 15füssigen Senkmauer angebrachte 10 Fuss lange Führung für den 12füssigen Eisenschacht. Das Ausbauen desselben geschah in der Art, dass man abwechselnd einige Tage Wasser förderte und dann wieder Schachtringe ausbaute, welche Arbeit bis zum Wasserspiegel fortgesetzt wurde. Die Arbeiter standen dabei auf einer Hängebühne, welche aus einer mit Brettern überdeckten Leitscheibe hergestellt war, während die Schachtsegmente mit der Fördermaschine zu Tage gebracht wurden. Die Hängebühne wurde beim Wasserfördern nahe unter der Schachthängebank aufgestellt und befestigt.

Das Ausbauen des 12füssigen Gussschachtes, wobei auch gleichzeitig die mittlere Lehre beseitigt wurde, ging gut von statten und wurde bis zu dem obersten ganzen Ringe, dessen Oberkante in 220 Fuss Teufe anstand, fortgesetzt. Von hier aus, 15 Fuss tiefer, wurden die Dichtungsbretter an einigen Stellen ausgehauen, wodurch man den in dem Zwischenraume zwischen der 15füssigen Senkmauer und dem 12füssigen Eisenschachte befindlichen dicken Schlamm abfliessen liess und dann diesen Raum mit Beton ausfüllte. Man war damit jedoch noch nicht ganz fertig, als diese Betonmasse an einer Seite schon emporgedrückt wurde, und thonige Gebirgsmassen den Raum ausfüllten. Hierdurch wurde es nothwendig, über der stehengebliebenen Betonmasse ein halbzölliges Eisenblech in die Mauer einzulassen und andererseits auf den Schachtring festzuschrauben, nachdem vorher das eingetriebene Gebirge wieder mit kleinen Bohrern ausgebaggert, und neue Betonmasse eingebracht worden war. Nun wurden wieder zwei Schachtringe ausgebaut und über den Eisenblechen an der Stelle, wo der Zwischenraum zwischen beiden Schächten gross genug war, ein 10 Zoll starkes Mauerwerk, dem man gegen die Schachtmauer ein aus harten Ziegelsteinen und Cement bestehendes Widerlager gab, eingebracht. An der Seite hingegen, wo dieser Zwischenraum nur wenige Zoll betrug, wurde derselbe ganz mit Cementbeton ausgefüllt.

Nachdem diese in den angegebenen Zwischenräumen angebrachte Betonmasse verhärtet war, wurden die ausgehauenen Dichtungsbretter durch neue ersetzt und verkeilt. Der Zwischenraum swischen beiden Schächten wurde auf diese Weise, wenn auch unter sehr schwierigen Verhältnissen, wieder absolut dicht hergestellt. Der 5 Fuss tiefe, an der weitesten Stelle 2 Fuss breite Spielraum über diesem Abschlusse zwischen dem Eisen- und Mauerschachte wurde zum Ansammeln des ca. 1 Cbkfss. pro Minute betragenden Wassers, welches die Mauer durchliess, benutzt. Zur Hebung dieses Wassers wurde eine 4½zöllige Saugpumpe in diesen Wasserbehälter eingebracht und bis zu Tage aufgeführt. Der Betrieb erfolgte durch die vorhandene Kesselspeisepumpe, welche zu diesem Zwecke in der Nähe des Schachtes aufgestellt wurde. Da der Schacht ganz ohne Zimmerung war, so konnte die seitliche Befestigung dieser Pumpe an der Senkmauer



nur in der Art erfolgen, dass von 5 zu 5 Lachtern eine Keilschraube *a* (vergl. nebenstehende Skizze) in die Mauer eingelassen und mit einem Holzpflock *b* befestigt wurde. Mittelst dieser Schraube und der Brücke *c* wurde die Pumpe fest gegen die Mauer geschraubt, wobei die Strebe *d* einen Theil des Gewichtes der Pumpe aufnahm. Dieselbe brachte pro Minute 2 Cbkfss. Wasser zu Tage, so dass die Pumpe, da der Behälter 200 Cbkfss. Wasser fassen konnte, nach einstündigem Gange wieder 3 Stunden ruhig stehen konnte und somit für die Speisung der Dampfkessel immer noch Zeit genug übrig blieb. Die Dampfspeisepumpe war überdies auch noch stark genug, mit dem Betriebe der Schachtpumpe gleichzeitig sämmtliche Kessel zu speisen.

Auf diese Weise konnte der Betrieb auf der Schachtsohle fast im Trockenen ausgeführt werden, und die Wasserförderung erschwerte die Arbeit in keiner Weise.

Das Wasser wurde nun ganz ausgesümpft, wobei man aber die ganz bedenkliche Wahrnehmung machte, dass der Schacht über dem Beton 38 Fuss hoch mit feinem weissen Sand angefüllt war. Man befürchtete daher, dass der 12füssige Schacht vielleicht noch Risse enthielt, die weit über den Beton hinaus die Höhe erreichten, durch welche der Sand hervorkam, so dass es fraglich erschien, ob man die Betonschüttung durch Arbeit auf der Sohle erreichen würde.

Vor Einbringung der Betonschüttung war das Schachtwasser, wie bereits oben bemerkt, gut gereinigt worden, so dass aus diesem ein so starker Sandniederschlag sich nicht hätte bilden können. Ein grosser Theil konnte hierbei aus dem Zwischenraume zwischen beiden Schächten, in welchem dicker Schlamm vorhanden war, herrühren; auch war ja bei Ausfüllung dieses Zwischenraumes mit Beton ein Durchbruch des schwimmenden Gebirges erfolgt, bei welcher Gelegenheit auch beträchtliche Mengen Sand hervorkamen.

Els blieb nichts Anderes übrig, als den Sand ohne Unterbrechung auszufördern, und wurde auch der Beton ohne Zwischenfall in 304 Fuss Teufe am 14. März 1870 erreicht.

Aushauen des Betons aus dem verdrückten Theile des 12füssigen Gussschachtes und Sicherung desselben.

Die Betonschüttung fand man sehr rein, gut erhärtet und hatte sich auch in den Verstärkungsrippen der Gussringe recht gut angelegt, so dass die Betonmasse nach Wunsch gerathen war. Der gusseiserne Schacht zeigte in seinen Flantschen jedoch viele Undichtigkeiten, durch welche feiner Sand mit grosser Gewalt hervordrang, besonders an den Schrauben, hinter welchen eine Verkeilung der Dichtungsbretter nicht ausführbar war. Von unten anfangend, wurden deshalb sämmtliche Schrauben dicht verpackt und die Dichtungsbretter, wo es nothwendig war, noch weiter verkeilt. Hierdurch wurde der gusseiserne Schacht wieder absolut dicht hergestellt. Das Verpacken der Schrauben geschah bei denjenigen, durch welche Sand hervordrang, dadurch, dass sowohl unter dem Kopf, als der Mutter Dichtungskränze gelegt und der Zwischenraum zwischen Schraube und Schraubenloch mit Mennige bestrichene Hanfzöpfe fest eingestampft wurden. Bei den übrigen Schrauben wurde der Zwischenraum mit flüssigem Cement ausgegossen. Man machte hierüber wiederholt die Erfahrung, dass die Undichtigkeiten sich nicht immer an ein und denselben Stellen zeigten, sondern dass sie, nachdem einigemal Sand aus denselben mit grosser Gewalt hervorgequollen war, wieder oft ½ Stunde lang und noch länger dicht erschienen. Es waren das die dynamischen Wirkungen des schwimmenden Gebirges, die immer wiederkehrenden Stosskräfte.[1]) Durch dieses Verhalten des schwimmenden Gebirges war denn auch Gelegenheit gegeben, die meisten Schrauben mit Cement verdichten zu können. Aber auch durch die Senkmauer kam an verschiedenen Stellen Sand stossweise hervorgespritzt, und in dem am Fusse dieses Schachtes hergestellten Wasserbehälter lagerte sich durchschnittlich in 24 Stunden

[1]) Vergl. das bereits Bd. XVII, Abth. B, S. 412 dieser Zeitschrift darüber Vorgetragene.

ca. 1 Cbkfss. Sand ab, während das an der Mauer herunter kommende Wasser klar erschien. Die Stellen an der Mauer, durch welche der Sand von Zeit zu Zeit hindurchspritzte, waren nicht gut ausfindig zu machen, weil die undichten Stellen bald hier, bald dort erschienen und meistens nicht so lange anhielten, dass man mit der Fördertonne eine solche Stelle erreichen und näher bezeichnen konnte. Man ging deshalb, nachdem der Eisenschacht ganz dicht hergestellt war, mit der Hängebühne auch in den Mauerschacht hinauf und verdichtete alle verdächtigen Stellen, besonders die feinen Risse, mit glatten Holzkeilchen. Die Mauer wurde hierdurch zwar nicht ganz dicht, doch hatten sich die Wasserzuflüsse während dieser Arbeit von ¾ Cbkfss. pro Minute und der Sandzufluss noch beträchtlicher, wenn nicht ganz, vermindert.

Hiermit waren die Vorarbeiten so weit beendet, dass am 24. April 1870 das Aushauen des Betons beginnen konnte, bei welcher Arbeit die eingebrachten Schachtringe rein abgeworfen wurden, damit etwaige feine Risse sogleich wahrgenommen werden konnten. Schon bei 306 Fuss Teufe zeigten sich drei Risse in der Schachtwand, die sich nach unten allmälig erweiterten. Der Schacht war hier schon so aus der Kreisform verdrückt, dass der grösste Durchmesser 12 Fuss 3 Zoll, der kleinste 11 Fuss 7¾ Zoll betrug. Zur Sicherung wurden daher hier engere, aus 8 Theilen bestehende Schachtringe genau kreisförmig eingebaut und der bleibende Zwischenraum mit harten Ziegelsteinen und gutem Cementmörtel ausgemauert, resp. ausgefüllt. Von den hierbei in Anwendung gekommenen Ringen ist auf Tafel IX in Figur 25 und 26 ein Segment dargestellt. Dieselben wurden, weil ein Auseinandergehen derselben, des äusseren Schachtes wegen, nicht zu befürchten war, ohne Schrauben, mit nach aussen gekehrten Verstärkungsrippen hergestellt, ähnlich den Ringen, wie solche in den westfälischen Kohlenrevieren beim Anschluss an das feste Gestein vielfach in Anwendung gekommen sind.

Mit solchen Ringen wurde der Schacht bis 302 Fuss Teufe, also 4 Fuss über die sichtbaren Risse, verstärkt. Die Oberkante des Blechcylinders stand bei 328 Fuss Teufe, so dass noch 22 Fuss solcher Verstärkungsringe einzubauen waren. Diese Arbeit liess sich wegen Ausfüllung des leeren Zwischenraumes besser von unten nach oben, als umgekehrt ausführen; auch war es wegen des Anschlusses dieser Verstärkungsringe an den Blechcylinder wünschenswerth, mit dem Einbringen derselben auf dem Blechcylinder beginnen zu können. Man teufte deshalb in dem Beton einen Brunnen von 4 Fuss Durchmesser bis zur Oberkante des Blechcylinders ab, aus welchem Brunnen man das Einbauen der Verstärkungsringe, unten auf dem Blechcylinder anfangend, in der Weise bewirken wollte, dass der Beton von unten nach oben allmälig um eine Ringhöhe ausgehauen wurde. Dabei sollten aber zwei Pfeiler als Stützen der oberen Betonmasse stehen bleiben, welche überdies in den Rippen der Schachtwandung weiteren Halt fand. Der Beton bestand aus einer festen, compacten Masse, deren Bearbeitung sehr schwierig war, dafür aber auch die nöthige Sicherheit bei der jetzt vorzunehmenden, nicht ungefährlichen Arbeit bot. Als man jedoch mit dem Brunnen in die Nähe des Blechcylinders kam, erhielt die stehen gebliebene 4 Fuss dicke Betonwand sehr feine Risse, aus welchen das schwimmende Gebirge mit grosser Gewalt hervordrang. Die Oberkante des Blechcylinders wurde dennoch an zwei Stellen blossgelegt. Die Arbeit zeigte sich aber bald in der angedeuteten Weise schon deshalb als unausführbar, weil der Zufluss an Wasser und Sand zu gross wurde, als dass derselbe in dem engen Brunnen hätte bewältigt werden können. Man war also doch gezwungen, die Verstärkungsringe in dem zerdrückten Schachttheile von oben nach unten fortschreitend einzubauen. Damit nun diese Verstärkungsringe mit dem Blechcylinder möglichst in Uebereinstimmung gebracht werden konnten, wurde die senkrechte Stellung beider zu einander durch Ablothen ermittelt und die aus dem Brunnen nach dem Blechcylinder gemachten Oeffnungen mittelst Mauerdämmen von harten Ziegelsteinen und Cementmörtel vorläufig so geschlossen, dass der Abfluss des schwimmenden Gebirges nur noch durch eingelegte Röhren stattfinden konnte. Die Herstellung dieser Mauerdämme beanspruchte nur 12 Stunden Zeit, weil man, der Vorsicht wegen, in den nach der Schachtwandung hin gemachten Oeffnungen die Widerlager gleichzeitig hergestellt hatte. Diese Dämme konnten schon nach 4 Tagen vollständig geschlossen werden, wodurch der Sandzufluss in den Brunnen wieder abgesperrt war.

Das Einbauen der Verstärkungsringe von oben nach unten geschah jetzt in der Art, dass der Beton

zunächst 3 Fuss tief ausgehauen wurde, wodurch für 4 Stück Verstärkungsringe Raum gewonnen war. Der untere Ring wurde, wie die Figur auf Seite 118 zeigt, horizontal und senkrecht über den Blechcylinder gelegt, und der zwischen beiden Schachtwandungen bleibende leere Raum ausgemauert und sorgfältig ausgefüllt. Bei dem vierten Ringe, welcher an die schon angebauten Verstärkungsringe anschloss, wurden aber die Hohlräume der einzelnen Segmente über Tage ausgefüllt und vor dem Einbau die Rippen des zerdrückten Schachtes mit Mauerwerk ausgefüllt. Der dann noch bleibende Spielraum wurde durch Einpressen von Cement durch das in jedem Ringstück zu diesem Zwecke vorhandene Loch gedeckt. Diese Verstärkungsringe sind in der Figur auf Seite 118 mit *a* bezeichnet. Durch die Risse des zerdrückten Schachtes kam aber an mehreren Stellen eine ziemliche Menge schwimmenden Gebirges mit grosser Gewalt hervor, welches abzusperren man noch nicht in der Lage war.

Bei Ausfüllung des leeren Raumes wurden diese Zuflüsse in kleinen Canälen zu den in den Ringstücken befindlichen Löchern geleitet, durch welche man sie vorläufig frei abfliessen liess, so dass hierdurch das in den Spielraum eingebrachte Mauermaterial nicht verdorben wurde. Alle übrigen Löcher, durch welche kein Abfluss stattfand, wurden gleich mit Holzpflöcken verspundet. Bei dem in Anwendung gebrachten, schnell erhärtenden Cementmörtel war eine Unterstützung der eingebauten Verstärkungsringe bei dem gleich darauf folgenden weiteren Abteufen nicht nothwendig, weil die schon ziemlich erhärtete Ausfüllungsmasse das Sinken der eingebauten Ringe verhinderte.

Diese ziemlich schwierige und nicht ganz ungefährliche Arbeit hatte doch noch guten Fortgang und wurde, zunächst bis 3 Fuss von der Oberkante des Blechcylinders entfernt, fortgesetzt.

Sicherung des Spielraumes zwischen dem Blechcylinder und dem 12füssigen Gussschachte und Verbindung beider Schächte.

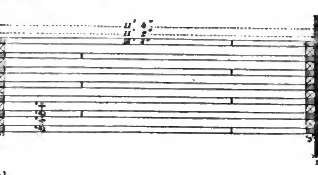
Jetzt musste aber die Sicherung des Spielraumes zwischen dem Blechcylinder und dem 12füssigen Gussschachte in Angriff genommen werden, welcher Raum bis jetzt noch durch den sehr festen Beton ziemlich dicht gehalten wurde. Diese Arbeit konnte als eine der schwierigsten Operationen betrachtet werden, denn der Blechcylinder stand in dem oval gedrückten 12füssigen Gussschachte excentrisch, wodurch der Spielraum stellenweise 10 Zoll weit war, im Ganzen 13 Quadratfuss Querschnitt hatte und nach Beseitigung des Betons eine offene Verbindung des Triebsandes mit dem Schachtinneren bildete. Der an dieser Stelle vorhandene, sehr bedeutende Druck ist schon oben erwähnt worden, so dass hier mit ganz besonderer Vorsicht verfahren werden musste.

Zunächst wurde daher in dem Beton ein 8 Fuss tiefes Vorgesümpfe von 6 Fuss Durchmesser hergestellt, um Raum für die voraussichtlich eindringenden Massen zu haben. Sodann bohrte man 2 Fuss tief unter der Oberkante des Blechcylinders 8 auf die Peripherie gleichmässig vertheilte, $1\frac{1}{2}$zöllige Löcher, sowohl durch den Beton, als auch durch die Blechwand, um dem durch den oben erwähnten Spielraum kommenden Wasser einen Abfluss zu verschaffen und den heftigen Druck zu vermindern. Der über dem Spielraum noch anstehende Beton wurde demnächst auf $\frac{1}{4}$ der Peripherie ausgehauen und nahe über den durch den Blechcylinder gebohrten Löchern, sowie auch seitlich möglichst schnell mit Keilen (vergl. *b* der Figur Seite 118) aus weichem Holz geschlossen, wodurch ein massenhaftes Eindringen von Sand verhindert wurde. Der gut gereinigte Theil dieses Spielraumes wurde nun mit Cement ohne Sandzusatz und harten Ziegelstücken ausgefüllt und auf diese Weise der ganze Spielraum gesichert. Zur weiteren Sicherheit wurden aber noch, wie bereits oben angegeben, 4 Verstärkungsringe *a* in den 12füssigen Gussschacht eingebaut, und so eine solide Verbindung dieses Verstärkungscylinders mit der Oberkante des Blechcylinders hergestellt.

Die durch den Blechcylinder gebohrten Löcher liess man vorläufig bis zum Einbauen der für denselben angefertigten Verstärkungsringe zum Abfluss des Wassers offen, weil der Blechcylinder für sich allein den vollen Druck nicht auszuhalten vermochte.

Construction und Anbringung der Verstärkungsringe in dem Blechschachte.

Wegen Construction und Wahl des Materials der in dem Blechcylinder einzubringenden Verstärkungsringe wurden vielfache Berathungen mit verschiedenen Technikern gepflogen.



Herr Obersteiger Hochstrate brachte 3 Zoll starke, 2 Zoll hohe schmiedeeiserne Rippen (aus gewalztem Stabeisen) in Vorschlag, welche, wie nebenstehende Skizze andeutet, von Mitte zu Mitte 6 Zoll von einander entfernt stehen und deren 4 Zoll hoher Zwischenraum mit Holzringen ausgefüllt werden sollte. Zur Ermittelung der nöthigen Dimensionen dieser Verstärkungsrippen hatte man die in dem Regulativ vom 6. September 1848 — die Anlage von Dampfkesseln betreffend — für Eisenblech-Feuerrohre mit äusserem Druck vorgeschriebene Formel:

$$e = 0{,}0067\ d \sqrt[3]{n} + 0{,}05$$

bei der angestellten Berechnung benutzt, worin e die Wandstärke, d den Durchmesser und n die Anzahl der Atmosphärenpressungen über den äusseren Luftdruck bedeutet.[1]) Es wurde vielseitig behauptet, dass diese Formel zu grosse Wandstärke ergebe. Letzteres wurde aber gerade gewünscht, und hatte man die Rippen so stark construirt, dass dieselben schon für sich allein den Druck auszuhalten im Stande waren.

Ein schmiedeeiserner Cylinder von der Wandstärke dieser Verstärkungsrippen e = 3 Zoll konnte bei dessen äusserem Durchmesser von 11 Fuss 2 Zoll oder d = 134 Zoll einen Atmosphärendruck n aushalten, daher

$$\sqrt[3]{n} = \frac{e - 0{,}05}{0{,}0067\ .\ d} = \frac{2{,}95}{0{,}8978} \quad \text{und} \quad n = \frac{(2{,}95)^3}{(0{,}8978)^3} = 35\tfrac{1}{2} \text{ Atmosphären.}$$

Der Schuh des Blechcylinders stand in 388 Fuss Teufe oder 364 Fuss tief unter dem Wasserspiegel, hatte also $\frac{364}{32} = 11\frac{3}{8}$ Atmosphärendruck auszuhalten. Wenn nun die 2 Zoll Verstärkungsrippen 4 Zoll Zwischenraum erhielten, so trugen dieselben $\frac{1}{3}$ von den oben berechneten $35\frac{1}{2}$, also $11\frac{5}{6}$ Atmosphären. Ausserdem konnte aber nach obiger Formel der 1 Zoll starke Blechcylinder ohne Verstärkungsrippen $1\frac{1}{6}$ Atmosphärendruck aushalten, so dass sich die Widerstandsfähigkeit des ganzen Cylinders auf 13 Atmosphären berechnete. Berücksichtigt man nun noch, dass die nach der in dem Regulativ vom 6. September 1848 vorgeschriebenen Formel angefertigten Feuerrohre auf den $1\frac{1}{2}$ fachen Druck geprüft wurden, so musste man um so mehr glauben, dass der Cylinder, in der angegebenen Weise construirt, hinreichende Stärke erhalten würde.

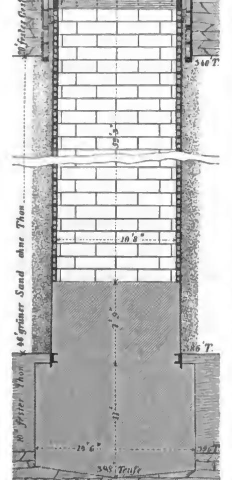
Gegen die schmiedeeisernen Verstärkungsrippen wurden indessen vielfache Einwendungen erhoben. Man machte zunächst die bekannte Thatsache geltend, dass Schmiedeeisen durch die Zeit dem Verrosten weit mehr unterliegen würde, als Gusseisen, und ferner, dass Verstärkungsrippen von Gusseisen viel steifer und widerstandsfähiger seien. Beide Erfahrungssätze mussten allerdings als begründet angesehen werden, und so nahm man denn von der Anwendung schmiedeeiserner Verstärkungsrippen Abstand und ersetzte dieselben durch einen im Innern des Blechcylinders stückweise einzubauenden gusseisernen Cylinder, dessen $2\frac{1}{2}$ Fuss hohe Ringe aus je 8 Segmenten bestanden. Dieser Gusscylinder sollte eine luftdichte Verschalung innerhalb des Blechcylinders bilden, welcher später, je nach Bedürfniss, stückweise erneuert werden konnte. In Figur 27, 28 und 29 auf Tafel IX ist ein Segment dieses Cylinders dargestellt.

[1]) Vergl. A. Dieck's Sammlung der Gesetze und Ministerial-Verfügungen über die Anlage von Dampfmaschinen und Dampfkesseln in Preussen. Essen 1861. „Tabelle C der erforderlichen Wandstärken der durch die Kessel gehenden Feuer- und Rauchröhren aus Eisenblech, welche den Dampfdruck auf ihrer äusseren Fläche zu ertragen haben."

Ein solcher Ring wurde nun in den oberen, so weit frei stehenden Theil des Blechcylinders eingebaut. Der Raum zwischen den Rippen des oberen ⊏Eisenringes wurde mit aufeinander gelegten 2½ Zoll starken gusseisernen Stäben (*c* in nachstehender Figur) ausgefüttert und nun die durch den Blechcylinder gebohrten Löcher, welche man zu diesem Zwecke mit Gewinden versehen hatte, mittelst passender Schrauben geschlossen. Vorher hatte man aber alle in den Verstärkungsringen des 12füssigen Gussschachtes noch offenen Löcher geschlossen und alle Fugen dicht verkeilt. Die Schachtsohle war hiernach wieder ohne jeglichen Zufluss.

Das vollkommene Gelingen dieser äusserst gefährlichen Arbeit berechtigte zu grossen Hoffnungen, weil die nun folgende Verstärkung des Blechcylinders voraussichtlich keine besonderen Schwierigkeiten mehr bieten konnte.

Das Abteufen innerhalb des Blechcylinders geschah in der Art, dass der Beton zunächst um eine Ringhöhe = 2½ Fuss ausgehauen, dann ein Verstärkungsring eingebaut, die senkrechten Verbindungsfugen so fest wie möglich verkeilt und demnächst die Hohlräume dieses Cylinders mit schnell erhärtendem Cementmörtel ausgefüllt wurden. Selbstverständlich wurden die einzelnen Ringe, an einander anschliessend, in der Art in Verband gestellt, dass die senkrechten Verbindungsfugen eines jeden Ringes auf der Mitte der Segmente der angrenzenden Ringe standen.



Gegen ein etwaiges Sinken derselben bei dem gleich darauf folgenden Abteufen brauchten auch hier keine besonderen Vorkehrungen getroffen zu werden, indem durch das Verkeilen der senkrechten Fugen die Ringe sehr fest in den Blechcylinder eingespannt wurden und der erhärtete Cementmörtel an den Unebenheiten der Nietköpfe hinreichenden Halt gewährte.

Die Arbeit ging in dieser Weise gut von statten, weil die Kreisform des Blechcylinders erhalten war und somit das Einbauen der Verstärkungsringe keine Schwierigkeiten bot.

Zusammenbruch des unteren Theils des schmiedeeisernen Schachtes.

Am 3. Juli 1870 war man damit bis 379 Fuss Teufe gekommen, hatte also den bis 388 Fuss Teufe reichenden Blechcylinder beinahe vollständig mit Verstärkungsringen ausgebaut, ohne dass man auf irgend welche Schwierigkeiten gestossen wäre, als plötzlich und unter bedeutendem Krachen der untere Theil des Blechcylinders mit den Verstärkungsringen zusammenbrach und der Schacht in ganz kurzer Zeit 80 Fuss hoch mit Sand gefüllt wurde, trotzdem man sogleich von oben ca. 60 Cubikfuss Wasser pro Minute einfliessen liess. Die Katastrophe kam derartig überraschend, dass man im ersten Augenblicke an das Zusammenbrechen des sehr starken Cylinders nicht glauben konnte und die Zertrümmerung des in der Schachtsohle noch anstehenden Betons annahm, ein Irrthum, der sich durch die sogleich aufgenommenen Untersuchungsarbeiten (Bohrarbeiten) bald herausstellte und wegen der gebotenen schleunigsten Flucht der Mannschaften von der Schachtsohle nicht sogleich constatirt werden konnte.

In nebenstehender Skizze ist der untere Schachttheil so dargestellt, wie derselbe vor diesem Bruche gewesen ist. Wodurch diese unglückliche Katastrophe herbeigeführt worden, konnte vorläufig nicht

ermittelt werden.[1]) Darüber war man sich aber sogleich klar, dass dieser ganz unerwartete Bruch von ganz unberechenbarer Tragweite sein und den Abschluss der Schachtbohrarbeiten wieder in weite Ferne rücken würde, wenn überhaupt noch an ein Gelingen des ganzen Unternehmens zu denken war. Hierbei bewährte sich abermals die Ausdauer und Zähigkeit des Herrn Geheimen Commerzienraths Hugo Haniel zu Ruhrort, welcher seit dem 12. Mai 1868 mit den Herren Julius nnd Friedrich Wilhelm Haniel den Grubenvorstand nach der Verfassung des IV. Titels des Bergwerksgesetzes vom 24. Juni 1865 bildet, sowie die intelligente, vor keiner Anstrengung und keinem Hindernisse zurückschreckende Betriebsleitung des Herrn Obersteigers Hochstrate, denn kaum hatte man sich die möglichen Folgen des Unglücksfalles klar gemacht, als auch schon wieder Hand angelegt wurde, um die äusserst schwierigen und kostspieligen Aufwältigungsarbeiten zu beginnen, mit denen man noch gegenwärtig (Ende 1871) beschäftigt ist, und die in dem vierten Abschnitte näher beschrieben werden sollen.

Möchten die aufgewandten Anstrengungen bald von dem besten Erfolge gekrönt werden!

Drahtseil-Gestänge der Wasserhaltungs-Anlage beim Abteufen des Ernstschachtes im Mansfeldschen.

Mitgetheilt von der Mansfeldschen Ober-Berg- und Hütten-Direction.

(Hierzu Tafel X.)

Die Tiefbauanlage des Cuxberger Kupferschiefer-Revieres bei Helbra wurde mit Abteufung zweier Schächte begonnen, des Ernst-Förderschachtes und des 25 Meter davon entfernten Ernst-Wasserhaltnngsschachtes. Beide Schächte brachte man 180 Meter tief bis zur Sohle des Schlüsselstollns ohne Wasserbehinderung nieder, indem ein von letzterem im Hangenden herangetriebener Querschlag von ca. 500 Meter Länge das wasserdurchlassende Gebirge der Asche bis dahin trocken legte und die Wasser im Betrage von 4,02 Cubikmeter pro Minute dem Stolln zuführte.

In Folge des glücklichen Umstandes, dass in der betreffenden Qnerschlagssohle mit dem Ernst-Förderschacht der ältere Gyps erreicht wurde, bot auch das Abteufen desselben auf weitere 63 Meter bis zur I. Tief-

[1]) Es musste hier offenbar eine ganz ähnliche, gewaltige Stosskraft gewirkt haben, welche auch den im Bd. XVII, Abth. B, S. 400 dieser Zeitschrift beschriebenen pneumatischen Apparat zertrümmert hatte. (Ueber die Wirkung dieser Stosskräfte vergl. daselbst Seite 412.) Auch hier ist diese Stosskraft wohl ganz unzweifelhaft von dem auf die Schachtsohle plötzlich eingedrungenen schwimmenden Gebirge ausgeübt worden, wahrscheinlich durch die früheren Schachtbrüche (vergl. Bd. XI, S. 60 und Bd. XVII, Abth. B, S. 410) herbeigeführt, wodurch sich um die äussere Schachtperipherie Auskesselungen und Canäle bildeten, die sich abwechselnd verstopften und öffneten (vergl. Bd. XVII, Abth. B, S. 412 dieser Zeitschrift). Ob hierbei vielleicht auch gespannte Gase mitgewirkt haben, muss vorläufig dahin gestellt bleiben. Es möge nur bei dieser Gelegenheit erwähnt werden, dass man zu verschiedenen Zeiten in dem Schachte einen intensiven Geruch von Schwefelwasserstoffgas wahrgenommen hat. Dass aber, ehe das schwimmende Gebirge seine zerstörende Gewalt ausübte, der Blechcylinder schon durch das Sinken des 12füssigen Gussschachtes, vielleicht durch die Lösung der Schrauben an der Aufhängevorrichtung (vergl. S. 113) veranlasst, beschädigt war, ist sehr wahrscheinlich, und dürfte so der Schachtbruch wohl als das Resultat des Zusammenwirkens der vorerwähnten ungünstigen Verhältnisse zu betrachten sein. Die fortgesetzten Aufwältigungsarbeiten werden weitere Aufklärung darüber geben. Die zu Tage geförderten Eisenbruchstücke zeigten keine Texturveränderung, wie das Eisenblech an dem am 19. Juni 1865 explodirten pneumatischen Apparate (vergl. Bd. XVII, Abth. B, S. 411 dieser Zeitschrift). Das Eisen war vielmehr sehnig und an allen untersuchten Stellen von vorzüglicher Güte. Ueber die verschiedenen Ansichten betreffs der Texturveränderung des Schmiedeeisens oder Krystallisation desselben vergl. „Vorträge über Ingenieur-Wissenschaften an der polytechnischen Schule zu Hannover — Collectaneen über einige zum Brücken- und Maschinenbau verwendete Materialien, Schmiedeeisen, Stahl und Gusseisen, von A. von Kaven, Baurath, mit 11 Holzschnitten (als Manuscript gedruckt). Hannover, Schmorl & von Seefeld 1869, Seite 22 und 23."

bausohle keine Schwierigkeiten. Nachträglich wurde nur eine kleine Wasserhaltungsmaschine von 0,470 Meter Cylinderdurchmesser über Tage aufgestellt und eine Pumpe mit Holzgestänge eingebaut, um die wenigen in der I. Tiefbausohle erschrotenen Wasser bis zum Querschlage zu heben.

Im Ernst-Wasserhaltungsschachte lag der ältere Gyps einem Bohrloch zufolge bei 6 Meter Teufe unter der Querschlagssohle. Zur Wältigung der in der Asche liegenden 4,02 Cubikmeter Wasser pro Minute während des Weiterabteufens bis zum Gyps baute man im Ernst-Förderschachte einige Meter unter der Querschlagssohle eine Pumpe von 0,630 Meter Durchmesser ein, schloss diese an das vorhandene Pumpengestänge an, legte von dieser Pumpe bis in die Sohle des Wasserhaltungsschachtes eine eiserne, ca. 30 Meter lange Saugröhrentour und hielt auf diese Weise die im Abteufen liegenden Wasser ohne Schwierigkeit zu Sumpfe.

Bei 6 Meter Teufe traf man nun allerdings den Gyps, aber nach Westen hin stark abfallend, resp. die Asche noch tiefer einsetzend. Bei 7½ Meter Teufe wollte die Pumpe nicht mehr ansaugen. Mehrere Bohrlöcher ergaben, dass noch ca. 5 Meter weiter abzuteufen waren, um im ganzen Querschnitt der Schachtsohle Gyps zu bekommen und darauf die Ausmauerung des Schachtes bis zur Querschlagssohle wegen Abdämmung der Wasser sicher anschliessen zu können.

Zu einer neuen Pumpenanlage stand eine 100pferdige Fördermaschine zur Disposition, ebenso waren Anschlussstücke, Pumpenkreuz und eine Pumpe von 0,630 Meter Durchmesser mit Schläucher von den Freiesleben-Schächten vorhanden, nur am Pumpengestänge fehlte es. Man wollte nun auch die Kosten eines 180 Meter langen Holzgestänges ersparen und entschloss sich daher, statt dessen ein Drahtseil-Pumpengestänge anzuwenden.

Es kam darauf an, die Einrichtung so zu treffen, dass einmal die Seile immer straff gehalten wurden, und dass das Gestänge eine Belastung erhielt, welche das rasche Niedergehen des Pumpenkolbens veranlasste. Die Födermaschine wurde durch Zwischengeschirr mit einem Kunstkreuz verbunden, und an letzteres das Drahtseilgestänge angeschlossen. Dasselbe besteht aus zwei Drahtseilen von je 0,036 Meter Durchmesser, welche an einer Holzstange *a* mittelst hölzerner Laschen *bb'* und Schraubenbügeln befestigt sind, an ihrem unteren Ende sind beide Seiltrümmer durch ein eisernes Verbindungsstück *c* mit einander verbunden, in dessen Mitte das untere Gestänge angehängt ist — so dass durch die hebelartige Wirkung des ersteren eine gleichmässige Anspannung der Seile ermöglicht wird. Macht sich das Letztere nöthig, so hat man nach vorheriger Unterlagerung der Laschen *bb'* den am Kunstkreuz befindlichen Anschluss *d* durch die Schraubenbügel zu lösen, dann das Kunstkreuz *f* mittelst der Maschine — der beabsichtigten Anspannung der Seile entsprechend — nach unten zu bewegen und in dieser Stelle den Anschluss *d* wieder festzuschrauben.

An dem Verbindungsstück *c* resp. im Drehpunkte desselben hängt ein aus 5,96 Meter langen und 0,105 Meter breiten eisernen Schienen hergestelltes Stück Gestänge *g*, welches der Lehre wegen mit Holz umkleidet ist und ein Belastungsgewicht von 30 Centnern bildet. An dasselbe schliesst sich ein Stück Holzgestänge *h* und an dieses mittelst eines steifen Anschlusses die Kolbenstange bei *k* an. Bei Seilbrüchen setzt sich das Belastungsgewicht auf das Fanglager *o*. Die Last des Seilgestänges incl. Schwergewicht ist am Kunstkreuz durch ein Gegengewicht *q* ausgeglichen. Die gesammte Länge des Gestänges vom Kunstkreuzkopf bis Pumpenausguss beträgt 179,81 Meter, darunter 167,29 Meter Drahtseilgestänge.

Das Abteufen des runden 5,34 Meter weiten Schachtes wurde am 5. September 1871 mit der Drahtseilpumpe bei 4,02 Cubikmeter Wasserzuflüssen pro Minute in Angriff genommen — man teufte bis zum 10. November desselben Jahres 6 Meter incl. Sumpf ab, stufte im festen Anhydrit den Mauerfuss aus und begann mit Jahresschluss das Ausmauern.

Die wirkliche Betriebszeit betrug

im Monat September 19 Tage,
- - October 13 -
- - November 21 - und
- - December 24 -

wobei die 0,630 Meter-Pumpe zur Sümpfung des bei Stillständen steigenden Wasserwoogs häufig 20 Hübe pro Minute bei 1,26 Meter Hubhöhe zu machen hatte. Die übrige Zeit musste zur Pumpenkolbenliderung

und zu Reparaturen, grösstentheils an den Seilen, verwendet werden. Durch den Bruch des am Kunstkreuz befestigten Holzgestänges wurden nämlich die Seile zweimal in den Schacht geschleudert, wo sie auf einer Hauptbühne liegen blieben, — und einmal rissen die Seile selbst, jedenfalls in Folge von unbemerkt gebliebenen Verletzungen beim Hineinfallen in den Schacht, — sie wurden wieder zusammengespleisst. Gebraucht sind zwei alte und zwei neue Drahtseile, letztere sind zur Förderung nicht wieder verwendbar.

Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass Drahtseil-Gestänge zur Wasserhaltung nur für kurze Betriebsdauer zu empfehlen sind.

Verbauen mit T-Eisen auf der Grube Altenwald.

Von Herrn Pfähler in Sulzbach.

(Hierzu Tafel XI.)

Hauptsächlich in Folge der Nothwendigkeit, in der Flottwell-Stollnsohle der Grube Altenwald, und zwar in ziemlich abgebautem Felde auf dem Flötze No. 4, eine Hauptwetterstrecke aufrecht zu erhalten, welche jährlich sehr grosse Summen an Holzmaterial und Arbeitslöhnen verschlang, kam man auf den schon anderwärts mit gleichem Glücke befolgten Gedanken, an Stelle des Holzes Eisen zur Verzimmerung anzuwenden und hiezu diejenige Eisensorte zu wählen, welche stets vorräthig auf der Grube ist und jeden Augenblick zu den beabsichtigten Zwecken verarbeitet werden kann.

Es ist dieses das gebräuchliche Schienenprofil, und zwar meist Profil III, in seltenen Fällen Profil II.

Die Strecke, um die es sich hier zunächst handelte, musste an ihrem ganzen Umfange sowohl im Hangenden wie an den Seitenstössen in der Sohle und in der Firste gestützt werden, da durch die darunter abgebauten Flötze fortwährend Verschiebungen und Senkungen eintraten, wodurch die Zimmerung aus ihrer ursprünglichen Stellung gerückt, verschoben, wohl auch zerbrochen wurde, so dass immerfort Reparaturen und Gewältigungsarbeiten vorgenommen werden mussten.

Um dem Drucke und den Verschiebungen nach allen Richtungen hin zu begegnen, wählte man die dem Streckenquerschnitt angepasste, annähernd elliptische Form, in welche man die Schienen nach Profil III bog und zwar in der Art, dass man sie aus zwei Theilen construirte, welche unten und oben vermittelst Laschen und Schrauben mit einander befestigt wurden. Der ganze Umfang der Ellipse wurde mit gewöhnlichen eichenen Pfählen verzogen, und der Zwischenraum zwischen ihnen und dem Stosse mit Bergen ausgepackt. Ausserdem wurden zwischen je zwei Ringe starke Spreizen eingelegt, um Längsverschiebungen unmöglich zu machen.

Figur 7 auf Tafel XI zeigt diese Art des Verbauens mit Eisen in einer Vorder- und einer Seitenansicht.

Seit ca. 4 Jahren steht diese Zimmerung sicher und fest, wenn sie auch schon kleine Verschiebungen erlitten hat. Die einzige Reparatur, welche zuweilen vorgenommen werden muss, ist das Auswechseln verfaulter oder schlechter Pfähle, die aber keine grosse Schwierigkeit, ebensowenig grosse Kosten verursacht.

Hauptsächlich muss das Augenmerk dahin gerichtet werden, dass bei der ersten Aufstellung das Eisen die senkrechte Lagestellung erhält, und dass die Pfähle nicht über den Stegen des Eisens stumpf aneinander stossen, sondern so weit wie möglich über einander greifen, so dass bei Verschiebungen für die Pfähle viel Spielraum bleibt.

Die Kosten einer solchen Verzimmerung berechnen sich, wie folgt:

Drei Stück elliptische T-Schienen, Profil III, incl. Laschen und Schrauben 570 Pfd. à Pfd. 1 Sgr.	19 Thlr. — Sgr. — Pf.
Material zu hölzernen Pfählen aus Eichenholz 21 Cbkfss. à 10 Sgr.	7 - — - — -
Zurichten obiger Schienen fertig zum Aufstellen 3 Stück à 2 Thlr. 22 Sgr.	8 - 6 - — -
Nachreissen der Strecke und Einbauen der eisernen Zimmerung nebst Holzpfählen	10 - — - — -
Zurichten obiger Pfähle	— - 13 - 6 -
Summa	44 Thlr. 19 Sgr. 6 Pf.

Die Kosten in gewöhnlicher Holzzimmerung würden allerdings für das erste Mal geringer ausgefallen sein; da dieselbe aber fast alljährlich entweder ganz oder theilweise hätte erneuert werden müssen, würden sich in kurzer Zeit die Ausgaben viel höher gestellt haben, abgesehen von der immerhin nicht ganz ungefährlichen Arbeit des Wiederaufwältigens und der steten Besorgniss des Zubruchegehens der Wetterstrecke und Störung der Wettercirculation. Mauerung hier anzubringen, wäre sehr theuer geworden, hätte ausserdem keine Haltbarkeit gewährt, da sie bei den fortwährend erfolgenden Senkungen zu Bruche gegangen wäre.

Die Kosten eines Lachter Holzzimmerung in derselben Strecke betrugen im günstigsten Falle:

1) an Arbeitslohn	7 Thlr. 12 Sgr.,
2) - Materialwerth	17 - 10 -
Summa	24 Thlr. 22 Sgr.

Nach 2 Jahren wird sonach der grössere Aufwand für die eiserne Zimmerung mehr als aufgewogen.

Das hier verwendete Schienenprofil III wiegt pro laufenden Fuss 6,98 Pfd., ist 3 Zoll hoch, im Fusse 2 Zoll $4\frac{1}{2}$ Linien und im Kopfe 1 Zoll 1 Linie breit. Stärke des Steges ist $3\frac{3}{4}$ Linien.

Man hat alle Ursache, mit diesem ersten Versuche des Verbauens mit Eisen zufrieden zu sein, das zu weiterer Anwendung anregte, die sich alsbald in der I. Tiefbausohle im Querschlagsfelde No. 4 ergab, wo man durch das hier vorliegende sehr gebräche Sprunggebirge hindurch musste.

Hier war die Frage, ob Mauerung oder Zimmerung mit Eisen, da Holz keine Haltbarkeit gewährte und auf die Dauer nicht anwendbar gewesen wäre. — Man entschied sich umsomehr für Eisen, als es sehr schwierig und kostspielig gewesen wäre, allein das Material an Ort und Stelle zu schaffen, da zur Zeit der Durchschlag mit der I. Tiefbausohle auf Flötz No. 10 aus den Eisenbahnschächten noch nicht bewerkstelligt war, mithin nur die kleine Dampfmaschine in der Saarstollnsohle Querschlag 4 hierzu hätte benutzt werden können, die schon mehr als überlastet war durch den Betrieb des Haupt- und Gegenortes.

Bei dem grösseren Streckenquerschnitte, der wegen einer Doppelbahn dem aufzuführenden Gegenorte gegeben werden musste, konnte man es nicht wagen, das schwache Schienenprofil III in Anwendung zu bringen, vielmehr musste man ein gangbares doppeltes T-Eisen, das die Luxemburger Bergwerks- und Saarbrückener Eisenhütte-Actiengesellschaft stets vorräthig hat und auf der Grube zu Bremsgerippen etc. mehrfach verwendet wird und eine grössere Tragfähigkeit hat als das erstere, wählen, um für alle Zeiten auch gegen einen starken Seiten- und Firstendruck gesichert zu sein. Es ist dieses das doppelte T-Eisen Profil IIa des Prospectes der genannten Firma, wovon der laufende Fuss 9 Pfd., desgleichen das laufende Meter 29 Pfd. wiegt, 0,125 Meter hoch und am Fusse und Kopfe 0,75 Meter breit ist. Stegstärke 0,006 Meter. Der obere Theil besteht aus einem flachen, der üblichen Streckenform sich anbequemenden Kreisbogen, während die Seiten nur wenig geneigt sind. Auch hier bilden 2 Stücke ein Ganzes, die, oben an der Firste stumpf an einander stossend, vermittelst Laschen und Schrauben verbunden sind, in ähnlicher Weise, wie auf Tafel XI Fig. 1 verdeutlicht ist.

Quer über die Sohle und über die Rösche ist ein ähnliches doppeltes T-Eisen, aber flach, gelegt, in der die T-Eisen mit ihrem Fusse eingepasst sind. Hier angenietete Stege verhindern, dass bei Seitendruck die Schenkel der Schienen nach innen gepresst werden. An dem Seitenstosse ist der Fuss fest verkeilt.

In jedes horizontal liegende T-Eisenstück ist ein Quadratholz eingelegt, auf welches die zum Gestänge dienenden Schienen vermittelst Haknägel befestigt worden sind. Die Seitenstösse und die Firste sind mit starken eichenen Pfählen verzogen und der Zwischenraum ebenfalls gut mit Bergen ausgesackt.

Ausserdem sind zwischen je zwei Schienen mehrere Spreizen eingespannt, wodurch die einzelnen Ringe mit einander verbunden sind und sich nicht seitlich verschieben können.

Das Lachter eines solchen Ausbaues hat folgende Ausgaben verursacht:

Eiserne Querschlagszimmerung aus doppeltem T-Eisen, Profil II a, 3 Stück à Lchtr. mit Grundsohlen incl. Beschlag 1130 Pfd. à 1 Sgr. 2¼ Pf.	45 Thlr.	15 Sgr.	5 Pf.
Pfähle aus Eichenholz 20 Cbkfss. à 10 Sgr.	6 -	20 -	— -
Biegen und Bearbeiten obiger Zimmerung fertig zum Einbauen 3 Stück à 3 Thlr. 17 Sgr. 10 Pf.	9 -	23 -	6 -
Nachreissen der Strecken und Einbauen der eisernen Zimmerung mit Holzpfählen mit Zurichten der Pfähle 1 Lchtr. à 28 Thlr.	28 -	— -	— -
Summa	89 Thlr.	28 Sgr.	11 Pf.

Ein Lachter Mauerung würde hier an Ausgaben verlangt haben:

a) an Mauer- und Holzmaterialien etc.	21 Thlr.	8 Sgr.
b) - Arbeitslohn	60 -	— -
Summa	81 Thlr.	8 Sgr.

Hierbei wird bemerkt, dass, wie oben hervorgehoben, das Mauermaterial nur mit dem Einstellen der Gesteinsarbeiten in dem Haupt- und Gegenort hätte erkauft werden können, was vermieden werden musste. Ausserdem möge hier hinzugefügt werden, dass eine fernere eiserne Auszimmerung dadurch billiger wird, dass man die T-Eisen etwas weiter auseinander setzt, also an Eisenmaterial erspart. Auch darf nicht unerwähnt bleiben, dass nach einem definitiven Aufgeben der Strecke das T-Eisen vielleicht vollständig wiedergewonnen und von Neuem benutzt werden kann, während dieses bei Mauerung nicht der Fall ist.

Eine fernerweite sehr wichtige Anwendung in Eisen fand in dem Hauptquerschlage No. 1 in der II. Tiefbausohle vom Eisenbahnschachte No. II an statt.

Man hatte hier ein sehr gebräches Gebirge durchörtert, das nothdürftig mit Holz verbaut war.

Es galt, diesen Querschlag sehr rasch und solide herzustellen, und war die Alternative gegeben, denselben entweder wie früher ganz auszumauern, oder mit Eisen zu verbauen, wie den Sprung im Flötz No. 10 nach Fig. 1 auf Tafel XI, oder eine Combination von Mauerung und Eisen zu wählen.

Man entschloss sich zu der letzten Methode, da man wegen der sehr schlechten Seitenstösse nothwendiger Weise die Eisen sehr nahe hätte aneinander rücken und dadurch einen verhältnissmässigen kostspieligen Ausbau herbeiführen müssen. Ausserdem wollte man sich so viel als möglich des vorhandenen T-Schienenprofils bedienen, das leicht auf Schablonen in der eigenen Werkstätte in jede beliebige Form gebogen werden kann. Das hier adoptirte System einer combinirten Anwendung des Eisens mit Mauerung ist auf Tafel XI in Figur 4 dargestellt.

Während die Seitenstösse durch eine gewöhnliche, geradstirnige, starke Bruchsteinmauerung abgefangen wurden, spannte man unter die Firste in flache Kreisform gebogene T-Eisen, über welche wieder starke eichene Pfähle gelagert und die Zwischenräume gut mit Bergen verpackt wurden. Es empfahl sich diese Art umsomehr, als man beim Ausbauen des Gebirges ungern, besonders die Firste, durch Schüsse erschüttert hätte, was dadurch im hohen Grade nothwendig gewesen wäre, weil man bei einem Gewölbe vorzugsweise in der gebrächen Firste grosse Erweiterungen hätte brechen müssen.

Auch wäre eine vollständige Gewölbemauerung nur langsam vorwärts gegangen, während die gewählte Methode eine sehr rasche Ausführung gestattete. Ferner war dieselbe ungefährlicher als das Ausschiessen grosser Räume, welche ein Gewölbe erfordert, und die vorher noch vollständig hätten verzimmert werden müssen.

Die Kosten eines Lachter eines solchen combinirten Ausbaues ergeben sich aus der folgenden Zusammenstellung:

Zwei Seitenmauern aufgeführt, dazu:

2 Schachtruthen Bruchsteine à 7 Thlr.	14 Thlr.	— Sgr.	— Pf.
2¼ Tonnen Kalk à 23 Sgr.	1 -	21 -	9 -
1¼ Kummen Sand à 21 Sgr.	— -	26 -	3 -
Seitenbetrag	16 Thlr.	18 Sgr.	— Pf.

	Thlr.	Sgr.	Pf.
Uebertrag	16 Thlr.	18 Sgr.	— Pf.
4 Stück eiserne Bogen aus T-Schienen, Profil III, incl. Laschen und Schrauben 336 Pfd. à 1 Sgr.	11 -	6 -	— -
Eisenpfähle etc. 13 laufende Fuss à 10 Sgr.	4 -	10 -	— -
Faschinen zwischen Mauerung und eiserner Zimmerung 90 Pfd. à 1 Sgr.	3 -	— -	— -
Zurichten, Bearbeiten der eisernen Zimmerung 4 Stück à 1 Thlr. 2 Sgr.	4 -	8 -	— -
Zurichten der Pfähle etc.	— -	20 -	— -
Maurerarbeitslohn 1 Lchtr. zu	20 -	— -	— -
Nachreissen und Aufstellen der eisernen Zimmerung 1 Lachter	30 -	— -	— -
Summa	90 Thlr.	2 Sgr.	— Pf.

Wegen der Vergleichung mit der vorgehend beschriebenen eisernen Auszimmerung auf Flötz No. 10 wird hier zur Erläuterung bemerkt, dass in den Kosten für den Ausbau im Querschlage No. 1 die Ausmauerung der Rösche noch mit einbegriffen ist, was dort nicht der Fall, so dass sich dieselbe billiger stellt als die oben angeführte mit dem Burbacher Eisen.

Ueber das Mauerwerk sind Plattschienen zur Abdeckung gelegt, auf welche die gebogenen Schienen übergreifen, auch hat man zwischen je 2 gebogene Schienen 3 starke Spreizen eingespannt, so dass das Ganze einem Tonnengewölbe gleicht und auch nicht seitwärts verschoben werden kann. Auch hat man Sorge getragen, dass die Enden der Schienen fest an die Seitenstösse angepasst, resp. verkeilt worden sind.

Sollte sich an einer oder an der anderen Stelle das Eisen unter der Last des Druckes biegen, so lassen sich sehr leicht noch mehr Schienen einschieben; letztere hat man theils aus einem, theils aus zwei Stücken angefertigt, die alsdann vermittelst Laschen und Schrauben mit einander verbunden wurden. Doch ist überall die Vorsicht beobachtet, nur zwischen je zwei ganzen Schienen eine gelaschte zu legen; bei starkem Drucke sind nur ganze zur Anwendung gekommen.

In Mauerung zu stellen würde das Lachter gekostet haben:

	Thlr.	Sgr.	Pf.
an Arbeitslöhnen:			
für Nachreissen, Mauerarbeit und Holzarbeit	76 Thlr.	— Sgr.	— Pf.
an Material:			
für Mauermaterial und Holz	27 -	17 -	6 -
Summa	103 Thlr.	17 Sgr.	6 Pf.

Der hier in Anwendung gebrachte Ausbau hat ein sehr gutes Aussehen, ist fest, lässt sich leicht ein- und auswechseln und können später nach Jahren nach Abwerfung des Querschlages die Schienen wiedergewonnen werden, um abermals einem ähnlichen Ausbau zu dienen.

Im Anschluss an diesen Querschlag, der sich in einem bereits fertigen Zweige nach dem Förderschachte No. 2 erweiterte, um hier als Anschlagsbühne für die Kohlenförderung zu dienen, wurde ein ganz ähnlicher Ausbau vorgenommen, indem die gemauerten Seitenstösse des Querschlags in allmäliger Erweiterung nach den kurzen Schachtstössen hingezogen wurden, um auf diese Weise beide Fördertrümmer und den Fahrschacht in etwa 20 Fuss Breite frei zu legen und zur Disposition für die Förderung zu haben.

Die Befestigung der Firste durch Eisen war besonders hier recht an der Stelle. Eine Gewölbemauerung hätte das Nachschiessen eines grossen verlorenen Raumes in der Firste und das schwierige, kostspielige und gefährliche Ausbauen mit verlorener Zimmerung zur Folge gehabt, ausserdem eine lange Zeit erfordert. Man konnte aber hier nicht das gewöhnliche T-Schienen-Profil wählen, da dasselbe für die vorhandene Spannweite zu schwach war. Man musste deshalb ein doppeltes T-Eisen nach Profil No. 5 der Zeichnung des oben genannten Eisenhüttenwerks wählen, das bei 0,200 Meter Höhe, 0,100 Meter Breite des Fusses und 0,09 Meter Stärke im Fuss grosse Tragfähigkeit hat und 59 Pfd. pro Meter wiegt.

Zur Erhöhung der Tragfähigkeit hätte man den einzelnen Stücken einen zweckmässigen Bogen geben können, was bereitwillig und mit geringen Kosten auf Verlangen von dem genannten Werke ausgeführt wird. Indessen hätte bei der allmäligen Erweiterung und Erhöhung der Hornstätte jedes Stück einen besonderen Bogen erhalten müssen und wäre man in der Ausführung hieran gebunden gewesen, wogegen bei einer

geraden Lagerung es nur auf die Länge der einzelnen Stücke ankam. Ausserdem hätte man in die Firste brechen müssen, was man wegen der schlechten Beschaffenheit des Gesteins in jeder Weise zu vermeiden trachtete, zudem war er verlorener Raum, da als höchste Höhe das oberste Holz der Anschlagsbühne im Schachte maassgebend war.

Vor der Auflegung der Schienen wurde Flacheisen über das Mauerwerk gelegt, um grosse Flächen zu übergreifen, die Firste mit starken eichenen Pfählen verzogen; ausserdem wurden starke Spreizen zwischen die einzelnen T-Eisen eingeschoben, der übrige Raum mit Bergen verpackt und die Enden gegen die Seitenstösse verkeilt.

Aus den verschiedenen Darstellungen der Tafel XI geht das Weitere hervor. Die Kosten dieser Arbeiten stellen sich wie folgt:

	Thlr.	Sgr.	Pf.
Für Nachreissen zur Seitenmauerung und Verbauen 7 Meter à 52 Thlr.	364 Thlr.	— Sgr.	— Pf.
Mauerarbeit 7 Meter à 12 Thlr.	84 -	— -	— -
Bruchsteine 60 Cubikmeter à 1 Thlr. 17 Sgr.	94 -	— -	— -
Kalk 25 - à 3 - 7 -	80 -	25 -	— -
Sand 30 - à 1 - — -	30 -	— -	— -
Eichenes Pfahlholz 550 Stück à 1 Sgr.	18 -	10 -	— -
Arbeitslohn für Zurichten der Pfähle 550 Stück à 100 Stück 12 Sgr.	2 -	6 -	— -
Eiserne Träger 14 Stück	232 -	17 -	2 -
Unterlagsplatten von Kesselblech 28 Stück	6 -	20 -	— -
Die 14 Stück Träger bearbeitet	3 -	28 -	2 -
Die 28 Stück Unterlagsplatten zugerichtet	10 -	11 -	3 -
Für die eisernen Träger von Tage in die II. Tiefbausohle zu bringen	40 -	— -	— -
Summa	966 Thlr.	27 Sgr.	7 Pf.

Die ganze Anschlagsbühne in gewöhnlicher Gewölbemauerung würde folgenden Kostenaufwand verursacht haben:

	Thlr.	Sgr.	Pf.
Für Nachreissen zur Gewölbemauerung 7 Meter à 40 Thlr.	280 Thlr.	— Sgr.	— Pf.
Arbeitslohn für die Maurer 7 Meter à 36 Thlr.	252 -	— -	— -
Bruchsteine 178 Cubikmeter à 1 Thlr. 17 Sgr.	278 -	26 -	— -
Kalk 80 - à 3 - 7 -	258 -	10 -	— -
Sand 90 - à 1 - — -	90 -	— -	— -
Für Eichenholz zur Nothzimmerung	4 -	— -	— -
Für Anfertigen der Gewölbebogen incl. Kosten des verbrauchten Holzes 7 Stück à 2 Thlr.	14 -	— -	— -
840 Fuss Bretter zum Einschalen des Gewölbes	4 -	— -	— -
Summa	1181 Thlr.	6 Sgr.	— Pf.

Auf dem Flötze No. 16, und zwar in dem Querschlagsfelde No. 6 zwischen dem gemauerten Einziehschachte und dem ehemaligen Bremsschachte, über der Flottwellstollnsohle, musste die Verbindung neu ausgezimmert oder sonst befestigt werden. Da das Mauermaterial nur schwer und mit grossen Kosten dahin zu transportiren war, Holzbau vermieden werden musste, weil man bei diesem abgelegenen Punkte eine öftere Reparatur zu scheuen hatte, schritt man ebenfalls zum Ausbau mit Eisen und wählte, sich dem vorhandenen Querschnitt möglichst anbequemend, die runde Form, wie sie in Figur 6 auf Tafel XI dargestellt ist.

Man hat hier gewöhnliche T-Schienen genommen und besteht der Kreis aus zwei Theilen, die durch Laschen und Schrauben mit einander verbunden sind. Die Firste ist mit eisernen Pfählen verpfählt worden und stehen zwischen den einzelnen Ringen starke Spreizen.

Die Kosten einer solchen kreisförmigen Verbauung sind umstehend zusammengestellt:

	Thlr.	Sgr.	Pf.
Eiserne runde Streckenzimmerung aus T-Schienen, Profil III, incl. Laschen und Schrauben à Lchtr. 3 Stück = 460 Pfd. à 1 Sgr.	15	10	—
Pfähle aus altem Schmiedeeisen 1750 Pfd. à 6 Pf.	29	5	—
Biegen und Bearbeiten der eisernen Zimmerung incl. Anfertigen der Laschen dazu, 3 Stück à 1 Thlr.	3	—	—
Herrichten der Pfähle 17,5 Ctr. à 11 Sgr.	6	12	6
Nachreissen der Strecke und Einbauen der eisernen Zimmerung incl. Pfähle 1 Ctr.	19	12	—
Summa	73 Thlr.	12 Sgr.	6 Pf.

Ein Holzbau würde allerdings billiger gewesen sein, aber eine grössere Beaufsichtigung und vielfache Reparaturkosten verursacht haben, da das Holz abwechselnd der Nässe oder Trockenheit, Kälte und Wärme ausgesetzt gewesen wäre. In kurzer Zeit würden hierdurch die Kosten die der eisernen Zimmerung weit überschritten haben.

Der mit dieser horizontalen Wetterstrecke in Verbindung stehende Bremsschacht auf Flötz No. 16 war inzwischen durch Druck und das Faulen des Holzes reparaturbedürftig geworden. Von Mauerung musste man bei dem schwer zugänglichen abgelegenen Winkel ganz absehen; Holzbau hätte keine lange Dauer gewährt. Man griff deshalb auch hier zur eisernen, auf der Grube schon heimisch gewordenen Zimmerung und wählte die Form nach Tafel XI Figur 3, da man bei rundem Querschnitte sehr viele Gesteinsarbeiten im Liegenden oder Hangenden hätte ausführen müssen, was man vermeiden wollte.

Um dem Fusse der aus zwei Theilen bestehenden eisernen Zimmerung einen festen Halt zu geben, und bei dem möglichen seitlichen Ausbröckeln des Liegenden nicht lose werden zu lassen, hat man aus alten Plattschienen Schuhe hergestellt, die in das Liegende gut eingehauen werden und die alsdann zur Aufnahme des Schienenfusses dienen. Starke Spreizen, sowohl nahe der Firste, wie in der Sohle und in der Mitte an den Stössen, bringen die einzelnen Ringe mit einander in unverrückbare Verbindung; zudem hat man stellenweise statt eichener Pfähle einen Versuch mit eisernen Pfählen gemacht, welche unter dem Dampfhammer in der Schmiede aus alten Förderwagenbeschlägen, Achsen und Plattschienen oder sonstigen hierzu tauglichen Abfällen hergestellt werden.

Die Kosten dieses Ausbaues berechnen sich wie folgt:

	Thlr.	Sgr.	Pf.
Eiserne Zimmerung aus T-Schienen, Profil III, 3 Stück à Lachter, mit Laschen, Schrauben und Schuhen 425 Pfd. à 1 Sgr.	14	5	—
Pfähle aus altem Schmiedeeisen 1300 Pfd. à 6 Pf.	21	20	—
Biegen und Bearbeiten obiger Schienen, 3 Stück à 28 Sgr.	2	24	—
Herrichten der Pfähle 1300 Pfd.	4	23	—
Nachreissen der Strecke und Einbauen der eisernen Zimmerung aus Pfählen 1 Lachter	19	15	—
Summa	62 Thlr.	27 Sgr.	— Pf.

Die Pferdeeinführstrecke zwischen Flottwell- und Saarstollnsohle musste theils wegen des durch längere Zeit abgestorbenen Holzes, theils wegen der Bewegung im Gebirge, verursacht durch unterirdischen Abbau, vielfach nachgerissen und frisch verbaut werden.

Zur Beseitigung der beständigen Reparaturen nahm man auch hier zur elastischeren, haltbareren Zimmerung vermittelst Eisen seine Zuflucht, welche zwischen die vorhandene, noch gute Holzzimmerung gestellt worden ist, indem man allmälig letztere auswechselte.

Es ist diese Art auf Tafel XI in Figur 5 dargestellt und kostet ein solcher vollständiger Ausbau:

	Thlr.	Sgr.	Pf.
Eiserne Streckenzimmerung aus T-Schienen, Profil III, à Lachter 3 Stück mit Laschen, Schuhen und Schrauben 410 Pfd. à 1 Sgr.	13	20	—
Eichenpfähle etc. 17 Cubikfuss à 10 Sgr.	5	20	—
Biegen und Bearbeiten der eisernen Zimmerung 3 Stück à 1 Thlr. 10 Sgr.	4	—	—
Seitenbetrag	23 Thlr.	10 Sgr.	— Pf.



	Uebertrag .	23 Thlr.	10 Sgr.	— Pf.
Zurichten der Pfähle		— „	25 „	— „
Nachreissen der Strecke und Einbauen der eisernen Zimmerung 1 Lchtr. zu		7 „	— „	— „
	Summe	31 Thlr.	5 Sgr.	— Pf.

Die Fig. 2 Taf. XI stellt eine eiserne Auszimmerung in der Wetterstrecke auf Flötz No. II Querschlag No. III zwischen Saar- und Flottwellstollnsohle dar, welche die Hauptwetter-Strecke für die Ventilator-Anlage bildet.

Hier war im Sprunggebirge ein sehr gebräches Hangendes mit leidlichem Seitenstosse haltbar herzustellen; Mauerung zu kostspielig und langsam, Holzzimmerung wegen des warmen feuchten ausziehenden Wetterstromes nicht dauerhaft; deshalb gab man auch hier dem Eisen den Vorzug, und wurde ganz ähnlich wie bei Figur 3 verfahren, nur dass der Querschnitt etwas grösser genommen wurde. Auch behielt man die Strossenschuhe bei und bediente sich ähnlicher eiserner Pfähle wie bei den Arbeiten auf Flötz No. 16.

Die Kosten stellen sich, wie die nachstehende Zusammenstellung angibt:

Eiserne Streckenzimmerung aus T-Schienen, Profil III, à Lachter 3 Stück mit Laschen, Schuhen und Schrauben 470 Pfd. à 1 Sgr.	15 Thlr.	20 Sgr.	— Pf.
Pfähle aus altem Schmiedeeisen 1450 Pfd. à 6 Pf.	24 „	5 „	— „
Biegen und Bearbeiten der obigen Zimmerung incl. Anfertigen der Laschen und Schuhe 3 Stück à 28 Sgr.	2 „	24 „	— „
Zurichten der Pfähle 14,5 Ctr. à 11 Sgr.	5 „	9 „	6 „
Nachreissen der Strecke und Einbauen der eisernen Zimmerung incl. Pfähle 1 Ltr. zu	30 „	— „	— „
Summe	77 Thlr.	28 Sgr.	6 Pf.

Mit Holz ausgebaut, wozu man nur weiches Holz hätte gebrauchen können, würde das Lachter vielleicht um mehr als die Hälfte billiger geworden sein, indessen hätte man immer an den Reparaturen bleiben müssen, so dass man in wenigen Jahren an Arbeitslöhnen und Material viel mehr ausgegeben hätte, als die einmalige grössere Ausgabe für Eisen, das mit den eisernen Pfählen eine lange Dauer verspricht.

Die auf der Grube Altenwald ausgeführten Versuche des Ausbaues mit Eisen befinden sich noch in dem ersten Stadium, sind noch lange nicht abgeschlossen und sollen in den verschiedensten Formen noch weiter verfolgt werden. Aus den bis jetzt gemachten Erfahrungen geht aber hervor, dass man sich in Hauptquerschlägen, an Anschlagsbühnen der Schächte, in Hauptwetterstrecken, insofern nicht etwa die Feuerluft eines Wetterofens hindurchgeht, in Strecken im alten Manne, welche mehrere Jahre und länger aufrecht erhalten werden sollen, sehr zweckmässig sich des Baueisens bedient, wie es vielfach schon in runden Hauptförderschächten im Saarbrück'schen und anderwärts zur Anwendung gekommen ist, wenn nicht anderweitige Gründe Mauerwerk erfordern, wo es nicht durch etwas Anderes ersetzt werden kann, und es nicht hauptsächlich auf die Unterstützung des Gebirges ankommt.

In den meisten Fällen ist eiserne Zimmerung unter diesen Umständen billiger als Gewölbemauerung und in vielen Fällen billiger als Holzzimmerung, zumal das verwendete Eisen häufig wieder zu gewinnen sein wird, um es nochmals zu gleichen Zwecken zu benutzen.

Ausserdem wird man sich bei häufiger Anwendung in den Werkstätten bessere Vorrichtungen zur leichteren und billigeren Herstellung jeglicher Form des Eisens verschaffen und eine Belegschaft heranziehen, die bei grösserer Uebung eine höhere Leistung und schnelleres Vorwärtsschreiten gewährt, wodurch die Arbeitslöhne erniedrigt werden.

Eine eiserne Zimmerung erfordert auch einen geringeren Gesteinsquerschnitt, oder bei demselben Querschnitt ist die Durchgangsöffnung für die Luft grösser bei Eisen, als bei Holz. Nach und nach wird man sich ein zweckmässigeres Eisenprofil als die gewöhnlichen T-Schienen verschaffen, die man nur deshalb gewählt hat, da sie jeder Zeit zur Hand sind und zu verschiedenen Zwecken benutzt werden können.

Man wird sich alsdann einen Vorrath von Baueisen in der am zweckmässigsten gefundenen Form beschaffen, ganz ähnlich, wie man sich Holzvorräthe hält.

Ein etwas breiterer Fuss zur Auflage der Pfähle, ein etwas stärkerer Steg, wie die Schienen haben, mit Weglassung des Kopfes, wird wohl ein geeignetes Profil werden, um es zu den Zwecken der Verzimmerung mit Vortheil gebrauchen zu können.

In Fig. 8 bis 10 Taf. XI ist die schmiedeeiserne Verbauung zu den Anschlagsbühnen an den Eisenbahnschächten No. 1 und 2 auf der II. Tiefbausohle der Abtheilung Altenwald dargestellt.

Der Anthrazit-Bergbau im Lande des Don'schen Heeres.[1]

Von Herrn Seebold in St. Petersburg.

Es ist eine allgemein bekannte Thatsache, dass seit dem Krimkriege der materielle Aufschwung Russlands ein sehr grosser und für die kurze Zeit unglaublich rascher gewesen ist.

In wenigen Jahren ist im europäischen Russland ein Eisenbahnnetz von mehr als 12000 Werst Länge geschaffen worden; die Dampfschifffahrt auf den Flüssen und grossen Seen des Landes hat ungeahnte Dimensionen angenommen, so dass man auf der Wolga und ihren Nebenflüssen allein eine Flotte von mehr als 500 Dampfern zählt.

Viele wichtige Industriezweige, so z. B. Baumwollenspinnerei und Weberei, Papierfabrikation, Rübenzuckersiederei u. s. w., sind in stetem Aufblühen begriffen und nähern sich von Jahr zu Jahr mehr dem Ziele, Russland von dem ausländischen Importe unabhängig zu machen.

Unter diesen Umständen bedarf es keiner weiteren Auseinandersetzungen, um darzuthun, dass der Verbrauch an Brennmaterialien entsprechend in grossem Maasse gestiegen sein muss. Denn die Speisung so vieler Lokomotiven, so zahlreicher Dampfschiffe, der Betrieb der in den neu entstandenen Fabriken arbeitenden Maschinen verschlingt ungeheure Quantitäten von Brennstoffen.

In West-Europa ist man gewöhnt, diesen Bedarf fast ausschliesslich durch mineralische Brennstoffe gedeckt zu sehen, und man hält in Folge dessen, und gewiss nicht mit Unrecht, die Kohlenproduction eines Landes für die sicherste und solideste Grundlage seiner Industrie.

Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, muss es gewiss als eine sehr bemerkenswerthe Thatsache erscheinen, dass die Kohlenförderung Russlands eine verschwindend kleine und trotz des grossen Aufschwungs aller anderen Industriezweige in den letzten Jahrzehnten fast stationär geblieben ist.

Lassen wir die Zahlen sprechen!

Das 11. Heft, Jahrgang 1871 des Russischen Berg-Journals (Горнoni Журнaлъ) gibt über die Steinkohlenförderung des Jahres 1869 folgende Auskunft:

Gesammtförderung.

Steinkohle, Pud.	Anthrazit, Pud.	Braunkohle u. Brandschiefer, Pud.	Total. Pud.
24,871106	11,064248	800794	36,736148

[1]) Maass, Gewicht und Geld.

1 Faden = 7 englischen Fussen = $2{,}1336^{m}$.

1 Faden = 3 Arschinen; 1 Arschin = 16 Werschok.

1 Werst = 500 Faden.

1 Pud = 40 russischen Pfunden = 32,76 Zollpfunden.

1 Rubel Silber = 100 Kopeken = 1 Thlr. 2 Sgr. 6 Pf.

Bei dem jetzigen Cours ist der Rubel etwa 27 Sgr. 6 Pf. werth.

Auf die einzelnen Reviere vertheilt sich diese Förderung wie folgt:

	Steinkohle Pud.	Anthrazit Pud.	Braunkohle. Pud.	Total Pud.
1. Nieder-Moskauer Becken	3,451665			3,451665
2. Kiewer Braunkohlen-Becken			90540	90540
3. Donetz-Becken	2,311989	11,064248		13,376237
4. Ural	604214			604214
5. Königreich Polen	17,691864		535394	18,227158
6. Kaukasus	145000		170000	315000
7. Kusnetzkisches Becken	215816			215816
9. Akmolinskisches und Semipalatinskisches Becken	316058			316058
10. Sir-Darinskischer Bezirk	134500			134500

Wir ersehen hieraus, dass in dem ganzen, grossen russischen Reiche bedeutend weniger Steinkohle gefördert wird, als in einem einzigen kleineren Kohlenbecken Deutschlands, denn es förderte z. B. im Jahre 1870

Niederschlesien . . . . 31,404552 Zollctr.
Aachen . . . . 17,870526 „

während die russische Totalförderung pro 1869 (36,736148 Pud) sich nur auf 12,034762 Zollctr. beziffert.

Wir werden weiter unten ausführlicher auseinandersetzen, dass diese geringe Förderung durchaus nicht durch Mangel an bauwürdigen Kohlenvorkommen bedingt ist, im Gegentheil, Russland enthält vielversprechende, weit ausgedehnte Kohlenfelder, die eine grossartige Production auf lange Jahre hinaus sicher zu stellen vermögen.

Wenn nun diese reichen Bodenschätze zur Zeit nicht entsprechend benutzt werden, so ist dies um so mehr zu beklagen, als Russland in Bezug auf Kohlenimport sehr ungünstig situirt ist. Andere Länder, deren Kohlenproduction im Verhältniss zu ihrer Industrieentwicklung eine ungenügende ist, wie z. B. Frankreich, befinden sich vergleichsweise in einer viel besseren Lage.

Schon die massige Gestaltung des Landes, bei welcher die Küstenentwicklung zurücktritt, lässt voraussehen, dass der Kohlenimport nach Russland über ein gewisses Maass hinaus grossen Schwierigkeiten unterliegen muss. So wird denn auch englische Kohle nur in einem schmalen Küstenstriche an den Ufern des baltischen, des asow'schen und des schwarzen Meeres verbraucht in einem Gebiete, welches mit der Gesammtausdehnung des Landes in keinem Verhältnisse steht.

Das Königreich Polen bezieht beträchtliche Mengen Kohle (circa 5,100000 Zollctr. pro Jahr) aus dem oberschlesischen Reviere; abgesehen hiervon kann kein weiterer Kohlenimport nach Russland auf dem Landwege stattfinden, weil die ausländischen, grösseren Kohlenbecken nicht in der Nähe der russischen Grenzen liegen.

Unter diesen Umständen würde die Fortführung des Eisenbahnbetriebes, der Dampfschifffahrt und der sonstigen Grossindustrie kaum möglich sein, wenn nicht der grosse Holzreichthum des Landes aushülfe. Der grösste Theil der russischen Lokomotiven und Dampfschiffe, die meisten Fabriks-Dampfkessel werden mit vegetabilischem Brennstoffe geheizt. Es werden in Folge dessen in Russland alljährlich so ungeheure Holzquantitäten verbraucht, dass eine vollständige Devastirung der Wälder in nicht allzuferner Aussicht steht, und Jeder muss zur Einsicht kommen, dass der jetzige Zustand unhaltbar ist. Seit Jahren sind die Holzpreise im Steigen begriffen, in der letzten Zeit hat aber diese Steigerung so grosse Dimensionen angenommen, dass die Krisis, welche bis jetzt chronisch gewesen ist, einen akuten Charakter anzunehmen droht.

Hiervon abgesehen ist die Kohlenfrage in Russland keineswegs etwas neu Aufgetauchtes. Der Gedanke, dass eine grössere Entwicklung des einheimischen Kohlenbergbaues eine Lebensfrage für die russische

Industrie sei, ist schon vor längerer Zeit ausgesprochen, schon vielfach discutirt worden. Nur Schade, dass der Uebergang vom Erkennen zum Handeln so lange Zeit erfordert!

Um die theoretische Klarstellung der Kohlenfrage, um die Erforschung des Landes in Bezug auf seinen Kohlenreichthum, um die Anbahnung der nöthigen Mittel zur Benutzung dieses Reichthums hat sich wohl Niemand grössere Verdienste erworben, als der General G. von Helmersen. Er ist als der wahre Pionier für die Hebung des Kohlenbergbaues in Russland anzusehen; seine, bereits vor Jahren ausgesprochenen Ansichten über den fraglichen Gegenstand haben noch jetzt unverändert Geltung.

In einem Lande, wo, wie in Russland, jede Veränderung und jeder Fortschritt auf industriellem Gebiete ungemein grossen Schwierigkeiten unterliegt, in einem Lande, wo in allen derartigen Fragen der Impuls und die Mitwirkung der Regierung nicht fehlen darf, falls ein Resultat erreicht werden soll, ist es als ein grosses Glück anzusehen, wenn ein Mann von der Bedeutung und Stellung Helmersens sich an der Spitze einer so wichtigen Bewegung befindet, wie es die Agitation für die Hebung des Kohlenbergbaues ist.

Aus dem Vorhergehenden wird es genügend erhellen, dass ein näheres Eingehen auf die gegenwärtige Lage des russischen Kohlenbergbaues interessanter Momente nicht entbehren kann.

Es ist immer nützlich, den Zustand einer Industrie zu beschreiben, wenn sie an dem Vorabende durchgreifender Veränderungen steht.

Nun wird aber für die Entwicklung der russischen Industrie kein anderes Kohlenrevier im europäischen Russland von so grossem Einflusse sein, wie die Kohlenablagerungen am Donetz. Dies ist der Grund, warum auf die Verhältnisse des südrussischen Kohlenbergbaues hier näher eingegangen und der übrigen Kohlenbassins Russlands nur vorübergehend erwähnt werden soll. Entsprechend der diesen Mittheilungen gestellten Aufgabe, werden vorzugsweise die ökonomischen Verhältnisse des Betriebes und die Lage in Beziehung auf Absatz und Transport der Kohle genauer in's Auge gefasst werden. Hieran wird sich dann naturgemäss schliessen die Entwicklung der Ursachen, weshalb die Kohlenproduction Südrusslands so sehr zurückgeblieben ist, und die Begründung der Ansicht, dass eine dauernde Wendung zum Besseren nahe bevorstehend ist.

Kohlenablagerungen kommen in Russland vor:

1. In der Tertiär-Formation.
2. In der Jura-Formation.
3. In der Steinkohlen-Formation.

1. Die Kohlenvorkommen in der Tertiär-Formation.

Schon aus den statistischen Notizen über Kohlenförderung in Russland, welche weiter oben angeführt wurden, ist ersichtlich, dass Braunkohle in dem Kiewer Becken, im Königreiche Polen und im Kaukasus, jedoch überall nur in sehr geringer Quantität gefördert wird.

Die Braunkohle bei Kiew ist vor etwa dreissig Jahren zuerst entdeckt, jedoch erst ca. zwanzig Jahre nach ihrer Auffindung zu technischen Zwecken benutzt worden.

Die Flötze sind zum Theil mächtig, so z. B. bei Eketerinospolk, wo drei Flötze, welche in geringer Entfernung von einander aufsetzen, eine Totalmächtigkeit von 19 bis 31 Fuss englisch zeigen. Das Liegendste dieser Flötze ist das mächtigste, indem es allein bis zu 25 Fuss misst.

Auf den Besitzungen des Grafen Bobrinski im Kreise Tschigirinsk tritt ebenfalls Braunkohle in einer Mächtigkeit von circa 22 Fuss auf. Die Kohle liegt auf einer 7 Fuss starken Sandschicht, welche ihrerseits das unmittelbare Hangende des Granits bildet.

Obgleich die Tertiärformation in grosser Ausdehnung im südlichen Russland auftritt, so scheint das

Vorkommen von Braunkohle in diesen Schichten doch sehr selten zu sein. Ausser in der Umgegend von Kiew sind Braunkohlen nirgends aufgefunden worden.

Dagegen sollen die tertiären Ablagerungeu der Kirgiseusteppe, im Süden des Flusses Ural, reich an Ligniten sein, welche übrigens bis jetzt einer technischen Ausbeutung nicht unterzogen worden sind.

In Polen tritt Braunkohle bei Opatowice an der Weichsel, ferner an der Warthe unweit von Kowin auf, ohne indess grosse industrielle Wichtigkeit zu besitzen.

Es ist anzunehmen, dass in den grossen, noch nicht genügend erforschten Länderstrecken des russischen Reiches, in denen die Tertiär-Formation grosse Flächen bedeckt, noch viele bauwürdige Braunkohlenvorkommen existiren. Einer späteren Zeit wird es vorbehalten sein, diese Schätze, welche namentlich für den lokalen Brennmaterialverbrauch grosse Bedeutung besitzen würden, zu heben.

2. Die Kohlenvorkommen in der Jura-Formation.

In dem südlichen Theile der Halbinsel Krim sind bereits seit längerer Zeit Kohlenflötze in den dort aufsetzenden jurassischen Schichten bekannt. Nach mehrfach angestellteu Versuchen zu schliessen, scheint das Vorkommen jedoch nicht abbauwürdig zu sein.

Dagegeu schreibt man allgemein grosse Bedeutung einem Kohlenvorkommen im Lias zu, welches in Transkaukasien, nicht weit von Kutais, auftritt. Die Ablagerung liegt am Fusse der Berge von Nukernte, in dem Thale von Okrib und streicht von Nordwesten nach Südosten. Das Flötz besitzt eiue Totalmächtigkeit von mehr als 50 Fuss und fällt unter einem Winkel von 30 bis 50 Grad nach Nordosten ein. Bergmittel theilen das Flötz in mehrere Bänke ab, deren Kohle verschiedene Eigenschaften zeigt. Einige Schichten nämlich schütten Backkohlen, andere Kohlen von anthrazitähnlichen Eigenschaften, die aber ebenfalls hohen Brennwerth besitzen.

In neuerer Zeit hat die Ablagerung von Okrib, welche in Beziehung auf massenhaftes Kohlenvorkommen in sehr günstiger Lage zu sein scheint, durch den Bau der Eisenbahn von Poti nach Tiflis erhöhte Bedeutung erlangt. Eine Gesellschaft zur grossartigen Ausbeutung der Lagerstätte hat sich gebildet und aller Wahrscheinlichkeit nach wird dieses jurassische Kohlenbecken des Kaukasus bald mit grossen Förderungen auf den Markt treten.

3. Die Kohlenvorkommen in der Steinkohlen-Formation.

In Russland tritt die Steinkohlen-Formation in bedeutender Erstreckung und zwar in folgenden Gegenden auf:

a. An dem westlichen und östlichen Abhang des Urals.
b. In Centralrussland in den Gouvernements Novgorod, Twer, Moskau, Kaluga, Tula und Räsan, ferner in den Gouvernements Olonetz und Archangel.
c. In der Nähe von Samara auf einer kleinen Halbinsel, welche durch die Wolga gebildet wird und unter dem Namen der Halbinsel von Samara bekannt ist.
d. Im südlichen Russland in dem Gouvernement Katharinoslaw und in dem Lande des Don'schen Heeres.
e. In dem Königreiche Polen.

Bekanntlich greift ein Theil des grossen Steinkohlenbassins, welches in Oberschlesien und in Galizien ausgebeutet wird, noch auf russisches Gebiet über. Die Kohlenablagerung tritt namentlich dicht an der preussischen Grenze bei Dombrowa in sehr grosser Mächtigkeit auf, ohne jedoch in der Ausdehnung bearbeitet zu werden, wie es die geognostischen Verhältnisse ermöglichen würden.

Es wird hier nicht näher auf die polnischen Steinkohlenvorkommen eingegangen, weil dieselben einerseits durch anderweitige Arbeiten allgemein bekannt siud und weil die polnische Kohle andererseits auf die Entwicklung der specifisch russischen Industrie kaum von Einfluss sein kann.

In Beziehung auf die unter a, b, c und d erwähnten Steinkohlenvorkommen ist auf ein Moment von grosser Bedeutung aufmerksam zu machen.

Bekanntlich theilt man die Steinkohlen-Formation in zwei Horizonte ein. Der untere dieser Horizonte, Kohlenkalk und Culm, ist bei uns in Deutschland wie in ganz West-Europa kohlenleer; der obere Horizont, productives Steinkohlengebirge par excellence genannt, ist dagegen das alleinige Depot für die Kohlenschätze der genannten Gegenden. In Russland hat man das obere, für West-Europa so wichtige Niveau bis jetzt noch gar nicht sicher nachgewiesen, dagegen sind der Kohlenkalk und die ihm gleichalterigen Sandsteine und Schiefer kohlenführend und enthalten bauwürdige Flötze.

ad a. Die Steinkohlenvorkommen im Ural.

Die Kohlenformation zeigt sich im Ural sowohl an dem westlichen wie an dem östlichen Abhange; doch ist das Vorkommen auf der europäischen Seite des Gebirges bei Weitem entwickelter und regelmässiger. Ein schmales Band von Kohlenschichten zieht sich mit geringen Unterbrechungen vom Eismeer bis in die Gegend von Orenburg an die Ufer des Uralflusses und bleibt dabei stets in geringer Entfernung westlich vom Kamme des Gebirges.

Auf der asiatischen Seite der Berge tritt die Formation nur in einzelnen abgerissenen Inseln auf, die aber doch insgesammt eine gemeinschaftliche nord-südliche Streichungsrichtung zeigen. Man kann daher mit Recht annehmen, dass die Schichten auf dem Ostabhange einstmals eine ganz ähnliche Lagerung besassen wie die des Westrandes, aber durch spätere Einflüsse in ihrer Regelmässigkeit stark gestört worden sind.

Das Liegende der Steinkohlenformation im Ural bilden devonische Schichten, als Hangendes treten am Westrande permische Gesteine auf. Am Ostabhange kommen vielfach krystallinische Gesteine mit den Kohlenschichten in Berührung.

Der Kohlenkalk des Urals tritt in zwei getrennten Partieen, einer älteren und einer jüngeren, auf. Zwischen beiden Niveau's liegen Schichten, welche grösstentheils aus Sandsteinen bestehen, und in diesen Sandsteinen setzen die Kohlenflötze auf. Abgesehen hiervon, kommt zwar auch noch im Liegenden der älteren Kalksteinschichten Kohle vor, dieselbe ist jedoch nur von untergeordneter Bedeutung. Die Flötze zwischen den beiden erwähnten Kalksteinzügen sind zum Theil sehr mächtig. So hat man an dem westlichen Gebirgsabhange unweit Louniewski Vorkommen bis zu 20 Fuss Mächtigkeit nachgewiesen. Im Durchschnitt sind jedoch die Flötze des Urals weit weniger stark und mehr durch grosse Anzahl als durch Mächtigkeit ausgezeichnet.

Die Qualität der Kohle ist eine sehr wechselnde. An vielen Fundorten ist sie so aschenreich, dass sie kaum verwendbar erscheint. Uebrigens können derartige Erscheinungen nicht überraschen und präjudiciren in keiner Weise für die Zukunft, weil fast sämmtliche Kohlengewinnungen des Urals sich noch in unmittelbarer Nähe der Erdoberfläche — wo die Kohle stets schlechter ist — bewegen.

Die Kohlenförderung des Urals ist dermalen noch eine sehr geringe (im Jahre 1869 604214 Pud), weil die mangelhaften Transportmittel im Innern des Landes, der immerhin noch bedeutende Holzreichthum und die schwierigen Arbeiterverhältnisse der dünn bevölkerten Gegend, der Entwicklung eines bedeutenden Kohlenbergbaues hindernd im Wege standen.

Bis vor kurzer Zeit war die Steinkohlenformation des Urals sogar noch sehr wenig erforscht, und die Frage, ob die dortige Steinkohle eine ausgedehnte technische Verwendung zulassen würde, oder nicht, erschien als eine offene.

Noch im vorigen Jahre hat der bekannte österreichische Eisenhüttenmann Tunner, nach einer im Jahre 1870 ausgeführten Bereisung des Urals, der dortigen Kohlenindustrie ein sehr ungünstiges Prognostikon gestellt. Jedoch haben die, in der neuesten Zeit mit grossem Fleisse durchgeführten geognostischen Untersuchungen und Versuchsarbeiten mit Sicherheit die grosse Bedeutung und Reichhaltigkeit der Ural'schen Kohlenvorkommen dargethan, so dass die Tunner'schen Ausführungen — wie Helmersen schlagend nachgewiesen hat — als nicht stichhaltig zurückgewiesen werden müssen.

Die Steinkohlenvorkommen des Urals haben deshalb für Russland eine so grosse Wichtigkeit, weil sie die Schaffung einer grossartigen Eisenindustrie ermöglichen, der Art, dass der Import von Eisenfabrikaten aus dem Auslande sehr erheblich reducirt werden kann. Die gegenwärtige Lage der Eisenindustrie im Ural ist bekannt.

Das Land enthält einen fast unerschöpflichen Reichthum an reinen und hochhaltigen Eisenerzen. Bis jetzt konnte aber von diesen enormen Bodenschätzen nur ein sehr beschränkter Gebrauch gemacht werden, wie dies die Productionsziffer zeigt, welche die Schmiede- und Walzeisenerzeugung des Urals auf 8 Millionen Pud angiebt.

Zwei Umstände hindern vorzugsweise eine namhafte Erhöhung der Production: der Mangel hinreichender Transportmittel und die Brennmaterialfrage.

Bis jetzt verfrachten die Hütten ihre Erzeugnisse per Achse und mittelst Barken auf den Flüssen Tschusowa und Kama nach der Wolga. Die Verschiffung auf der Tschusowa kann jedoch nur einmal im Jahre zur Zeit der Frühjahrsfluthen bewerkstelligt werden und ist auch ausserdem mit vielen Widerwärtigkeiten und Hindernissen verknüpft.

Dergestalt ist der Bau einer Eisenbahn, welche den Ural mit West-Russland verbindet, Lebensfrage für die dortige Eisenindustrie. In richtiger Würdigung der Sachlage hat sich die russische Regierung auch entschlossen, diese Bahnlinie zur Ausführung zu bringen, und zwar ist vorläufig die Verbindung von Dobranskoi, eines oberhalb Perm's an der Kama (Nebenfluss der Wolga) gelegenen Punktes mit der sibirischen Stadt Tjumen am Flusse Turn (Flussgebiet des Ob) in Aussicht genommen. Hoffentlich lässt die Inangriffnahme und rasche Beendigung dieses Baues, welche für den Ural von so grosser Wichtigkeit ist, nicht allzu lange auf sich warten.

Was die Brennmaterialfrage betrifft, so ist zu bemerken, dass die Hütten des Urals fast ausschliesslich mit Holz arbeiten. Nur wenige Raffinirwerke — zur Zeit drei, das Alexandrowskische, das Kiselowskische und das Kamsko-Wotkinskische — verarbeiten Holzkohlenroheisen mit Steinkohle.

Da die Wälder des Urals, in Folge einer fehlerhaften Forstwirthschaft und in Folge des unverhältnissmässig grossen jährlichen Bedarfs, einer völligen Devastation entgegen gehen, so ist eine Steigerung der Eisenproduction auf Grundlage der gegenwärtigen Betriebsmethode absolut unmöglich. Nach Ausführung der Kama-Turn-Eisenbahn muss und wird daher die Steinkohle des Urals die Mittel zu einem Aufschwunge der dortigen Eisenindustrie, entsprechend dem Bedarfe Russlands, an die Hand geben.

ad b. Die Steinkohlenvorkommen in Centralrussland.

In den centralrussischen Gouvernements Novgorod, Twer, Moskau, Kaluga, Tula und Rösan bildet die Steinkohlenformation ein flaches Becken in Form einer Ellipse, deren grosse Achse circa 600 und deren kleine Achse circa 400 Werst Länge besitzt. Ein schmales, langes Band der Formation löst sich von der Hauptmulde ab und zieht sich nach Norden. Es durchsetzt die Gouvernements Novgorod, Olonetz und Archangel und erstreckt sich bis zu den Ufern des weissen Meeres. Dieses Band ist vollständig kohlenleer und besteht wesentlich aus Kohlenkalk. Im Westen und Süden des Hauptbeckens lagern die Kohlenschichten auf der Devon-Formation; im Norden, Osten und theilweise auch im Süden sind die Kohlenbildungen von der permischen und Jura-Formation und an einigen Stellen auch von Kreide- und Tertiärschichten überlagert.

Durch die gründlichen Untersuchungen von P. Semenow und V. von Möller ist es ausser Zweifel gesetzt, dass die Flötze des centralrussischen Beckens unter dem Kohlenkalke liegen und demnach älter sind, als die Kohlen im Ural, welche zwischen dem älteren und jüngeren Kohlenkalke vorkommen.

Das Liegende der Kohlenflötze ist an vielen Stellen unmittelbar der devonische Kalkstein; öfters ist derselbe nur durch thonige und sandige Schichten geringer Mächtigkeit von der Kohle getrennt. So liegt bei Malöwka und Tewarkowa im Gouvernement Tula die Kohle auf einer 2 bis 5 Arschinen mächtigen Ablagerung von Sand, grauem Thon und Eisenstein, welche zum unmittelbaren Liegenden den

devonischen Kalk hat. Bei Butschalka, Gouvernement Tula, liegt das Kohlenflötz direct auf dem devonischen Kalk.

Die Flötze sind meistentheils flach gelagert und durch Biegungen und Faltungen häufig, durch Verwerfungen seltener gestört.

Die Mächtigkeit schwankt zwischen $\frac{1}{4}$ und 15 Arschinen und kann im Durchschnitt auf $1\frac{1}{2}$ Arschinen (42 englische Zoll) angenommen werden. Die Mächtigkeit der einzelnen Ablagerungen ist um so grösser, je geringer die Anzahl der aufsetzenden Flötze ist.

Der lebhafteste Bergbau im centralrussischen Becken geht an den südlichen Rändern desselben im Gouvernement Tula um. Die Flötze sind daselbst am mächtigsten und zur Bearbeitung am günstigsten gelegen. Weiter gegen Norden im Centrum des Beckens, in der Nähe der Stadt Moskau, liegt die Kohle sehr tief und ist, nach den Resultaten daselbst angestellter Bohrversuche zu schliessen, nicht bauwürdig.

Die Kohle des centralrussischen Bassins ist zum Theil von sehr ausgezeichneter, technischer Verwendbarkeit, wie z. B. die Gaskohle von Murajewna, Gouvernement Räsan, welche der englischen Boghead-kohle an Güte mindestens gleich steht. Leider ist das Vorkommen sehr unregelmässig und zu weit von der Eisenbahn entfernt gelegen. Im Allgemeinen ist jedoch die centralrussische Kohle von untergeordneter Qualität und steht häufig in Beziehung auf ihren Brennwerth mit der Braunkohle, mit der sie, trotz des grösseren Alters, viele Aehnlichkeiten hat, auf einer Stufe. Immerhin ist jedoch die industrielle und technische Bedeutung des Vorkommens nicht gering zu schätzen. Ohne Zweifel besitzt die centralrussische Kohle für die zukünftige Entwicklung der Industrie und namentlich in Hinsicht auf die Deckung des lokalen Brennmaterialbedarfs einen sehr hohen Werth. Man darf nicht vergessen, dass das centralrussische Kohlenbecken in dem bevölkertsten und industriereichsten Theile des Reiches liegt, und wenn bis jetzt die Bedeutung der Ablagerung noch nicht gehörig gewürdigt worden ist — wie dies aus der geringen Förderung, (1869 nur 3,451665 Pud) hervorgeht — so muss dies lediglich dem Umstande zugeschrieben werden, dass man bis jetzt den Brennmaterialbedarf vorwiegend mit Holz gedeckt hat.

ad c. Die Steinkohlenformation bei Samara.

Man hat an den Ufern der Wolga, auf der sogenannten Halbinsel von Samara, den oberen Horizont des Kohlenkalkes zwar aufgefunden, bauwürdige Flötze aber trotz wiederholter Versuche nicht.

ad d. Das Steinkohlenvorkommen in Südrussland.

In dem Gouvernement Katherinoslaw und in dem Lande der Don'schen Kosaken bildet die Steinkohlen-Formation einen niedrigen Höhenzug von circa 260 Werst Länge und 150 Werst Breite, welcher sich längs des südwestlichen Donetzufers unweit des asow'schen Meeres hinzieht.

Der Flächenraum, welchen die Kohlenformation hiernach einnimmt, ist also ziemlich gross und beträgt circa 40000 Quadratwerst (circa 816 Qnadratmeilen).

An den Rändern der Ablagerung treten meist jüngere Gesteine auf, welche die Kohlenbildungen überlagern; so im Norden, Nordosten und im Westen Schichten der Parm'schen und der Kreide-Formation, im Osten und Süden Kreide- und Tertiärbildungen. Nur im Süden finden sich, in dem Gouvernement Katherinoslaw, krystallinische Gesteine, welche das Liegende der Kohlenformation bilden.

Die Kohlenschichten bestehen hauptsächlich aus Sandsteinen und Schiefer, Kalke treten nur untergeordnet auf. Die Flötze haben nie Kalkstein, sondern stets Sandstein oder Schiefer zum unmittelbaren Hangenden und Liegenden, wie dies ja auch in den meisten anderen Kohlenrevieren die Regel zu sein pflegt.

Es tritt eine grosse Anzahl von Specialmulden und Specialsättel auf, in denen die Schichten häufig sehr gewunden und gestört erscheinen. Im Allgemeinen ist jedoch ein Generalstreichen von Ost-Nord-Ost nach West-Süd-West und ein nach Süd-Ost gerichtetes Einfallen vorherrschend.

Die Anzahl der Flötze ist eine sehr grosse und kann auf mehrere Hundert geschätzt werden, dagegen ist die Mächtigkeit durchschnittlich gering.

Die Qualität der Kohle ist je nach den einzelnen Fundorten eine sehr verschiedene. An einigen Punkten trifft man Kohle von ausgezeichneter Reinheit und sehr hohem Brennwerthe; namentlich kommen Anthrazite vor, welche zu den vorzüglichsten fossilen Brennstoffen gehören. An anderen Stellen ist dagegen wieder die Kohle von sehr untergeordneter, kaum verwendbarer Qualität, wenn anch zugegeben werden muss, dass solche Vorkommen als Ausnahmefälle anzusehen sind. Der grösste Theil der Donetzkohle ist mager; Sinter- und Backkohlen werden nur verhältnissmässig selten angetroffen. Im Allgemeinen liefert der südöstliche, im Lande des Don'schen Heeres gelegene Theil der Ablagerung Anthrazit, während die nordwestliche Partie (Gouvernement Katherinoslaw) grösstentheils Steinkohle fördert.

Ueber das Alter der Donetzer Kohlenschichten sind die Meinungen noch nicht vollständig geklärt. Doch scheint es wahrscheinlich zu sein, dass die liegenden Flötze mit der Kohle des centralrussischen Beckens, die hangenden Flötze mit den Vorkommen am Ural, welche zwischen dem jüngeren und älteren Kohlenkalksteine auftreten, gleichalterig sind.

Für die geognostische Erforschung der südrussischen Kohlenformation hat die russische Regierung in den letzten Jahren sehr verdienstvolle Anstrengungen gemacht.

Im Gouvernement Katherinoslaw ist durch die Gebrüder Nossow, im Lande des Don'schen Heeres durch den Staatsrath Antigoff eine genaue Flötzkarte angefertigt worden.

Die Nossow'sche Karte ist im Maassstabe von 10 Werst zu einem englischen Zoll (1 : 360000), die Antigoff'sche im Maassstabe von 3 Werst zu einem englischen Zoll (1 : 108000) ausgeführt. Eine Zusammenstellung beider Karten auf einem Blatte im Maassstabe von 10 Werst zu einem englischen Zoll (1 : 360000) ist durch den General von Helmersen gemacht worden und wird im Monat März 1873 im Buchhandel erscheinen.

Da der Bergbau im Lande des Don'schen Heeres und im Gouvernement Katherinoslaw noch nicht in dem Maasse entwickelt ist, wie in den westeuropäischen Kohlenrevieren, so war es bei Anfertigung der erwähnten Karten nicht möglich, die sämmtlichen bekannten Flötzvorkommen auf einen und denselben Horizont zu projiciren, in der Weise, wie es anderwärts geschieht. Man hat sich vielmehr darauf beschränken müssen, das Ausgehende der einzelnen Flötze direct in die Karten einzutragen, und dort, wo es nicht möglich war, die Continuität zweier Vorkommen, welche für ein und dasselbe Flötz angesprochen wurden, direct durch Beobachtung nachzuweisen, das muthmassliche Flötzstreichen durch punktirte Linien auf der Karte anzugeben.

Es wurde weiter oben erwähnt, dass innerhalb der südrussischen Kohlenablagerung eine grosse Anzahl von Specialmulden auftreten. Da diese Mulden namentlich im Don'schen Lande die Mittelpunkte für die bedeutenderen Bergwerksreviere bilden, so sollen hier einzelne der wichtigeren kurz angeführt werden.

1. Die Gruschefkaer Mulde.

Die Kohlenformation bildet unweit der Bergansiedelung Gruschefka ein flaches elliptisches Becken, dessen grosse Achse von Ost-Süd-Ost nach West-Nord-West streicht.

Die östliche Hälfte der Mulde ist von tertiären Schichten überlagert, in der Weise, dass bis jetzt nur der westliche Theil dem Bergbaue zugänglich ist.

Die Länge der grossen Halbachse beträgt circa 12 Werst, die Länge der kleinen Achse circa 8 Werst. Es sind vier Flötze bekannt, von denen jedoch nur die beiden liegenden als bauwürdig gelten. Die Mächtigkeit dieser zwei letzteren ist

circa 1 Arschin 6 Werschok (circa 38 englische Zoll) das hangende,
" 1 " 2 " " 32 " " das liegende Flötz.

Das Bergmittel zwischen diesen beiden Flötzen ist 7 Faden (49 englische Fuss) mächtig.

Das Nebengestein besteht aus Schiefer und Sandstein, zwischen welchen nur wenige schwache Kalk-

steinbänke aufsetzen. Das unmittelbare Hangende des ersten und zweiten bauwürdigen Flötzes ist Schiefer; doch tritt in geringer Entfernung von diesem, und namentlich in dem Bergmittel zwischen beiden Flötzen, Sandstein, welcher theilweise sehr schwer zu durchteufen ist, auf.

Das Einfallen der Schichten ist gering und übersteigt selten 7 bis 8 Grad. Nur bei Wlasofka, im östlichen Theile der Mulde treten Fallwinkel von 18 bis 20 Grad auf.

Die Gruschefkaer Flötze schütten einen Anthrazit von ausgezeichneter Qualität. Er bricht in grossen Stücken, ist sehr hart und zerbröckelt nicht beim Transport. Gegen Einfluss der Atmosphärilien ist er unempfindlich; er zerfällt nicht an der Luft und verliert selbst durch Jahre langes Liegen in ungeschützten Räumen nichts von seinem Brennwerthe.

Nach Analysen, welche in dem Laboratorium des Berg-Departements in St. Petersburg ausgeführt worden sind und die dem Werke Helmersen's „Des gisements de charbon de terre en Russie" entnommen sind, hat der Gruschefkaer Anthrazit folgende chemische Zusammensetzung:

Bessere Qualitäten.

Kohlenstoff, pCt.	Flüchtige Bestandtheile, pCt.	Asche, pCt.	Schwefelkies, pCt.	Wärmeeinheiten,
90,80	7,22	1,98	1,54	7646
90,77	6,22	2,61	—	7705
80,92	17,94	1,14	—	7347
86,90	9,00	4,10	1,00	7238

Geringere Qualitäten.

Kohlenstoff, pCt.	Flüchtige Bestandtheile, pCt.	Asche, pCt.	Schwefelkies, pCt.	Wärmeeinheiten,
72,30	17,40	10,30	2,10	6491
84,53	8,64	6,84	5,45	7522

Die Förderung des Gruschefkaer Beckens betrug im Jahre 1869 8,907149 Pud (2,917982 Zollctr.) Anthrazit, demnach mehr als die Hälfte der Gesammtförderung des Donetz-Bassins (2,311989 Pud Steinkohle und 11,064248 Pud Anthrazit, total 13,376237 Pud Steinkohle und Anthrazit.)

2. Die Sadkier Mulde.

Die Sadkier Mulde liegt ungefähr 12 Werst nördlich von Gruschefka und hat eine ähnliche Gestalt, wie das eben beschriebene Bassin; nur ist sie frei von jüngeren Ueberlagerungen. Das Streichen der Längenachse, welche eine Erstreckung von ca. 24 Werst besitzt, ist von Ost nach West gerichtet. Die kleine Achse hat etwa 10 Werst Länge.

Im südlichen, am besten erforschten Theile der Mulde sind drei Flötze bekannt, welche die folgenden Mächtigkeiten besitzen:

1. Flötz 5 Fuss 3 Zoll englisch.
2. „ 3 „ — „ „
3. „ 2 „ 7 „ „

Das Einfallen ist durchschnittlich gering und steigt nur an einigen Stellen bis zu 30 Grad.

Die chemische Zusammensetzung des Sadkier Anthrazits ergibt sich nach Analysen, welche in dem Berg-Laboratorium zu Novo-Tscherkesk ausgeführt worden sind, wie folgt:

Kohlenstoff, pCt.	Flüchtige Bestandtheile, pCt.	Asche, pCt.	Wärmeeinheiten.
86,54	7,85	5,61	6346

Der Flächeninhalt an verliehenem Felde betrug in diesem Becken im Jahre 1868 circa 15 Quadrat-Werst. Die Förderung belief sich im Jahre 1866 auf 26920 Pud.[1]) Der Verkaufspreis war circa 5 Kopeken pro Pud loco Grube.

3. Die Mulde an dem Flusse Neswitaja.

Dieses Vorkommen liegt 27 Werst westlich von Gruschefka, circa 60 Werst nördlich von Nostoff entfernt. Im Ganzen sind 10 Flötze bekannt, welche unter einem Winkel von 20 bis 22 Grad an den Fundorten einfallen. Von diesen 10 Flötzen sind nur drei bauwürdig. Dieselben weisen die nachfolgenden Mächtigkeiten auf:

1. Flötz 3 Fuss 4 Zoll englisch.
2. „ 2 „ 11 „ „
3. „ 3 „ 6 „ „

Das Bergmittel zwischen dem ersten und zweiten Flötze ist circa 20, dasjenige zwischen dem zweiten und dritten bauwürdigen Flötze circa 180 Faden[2]) stark.

Im Berg-Laboratorium zu Novo-Tscherkesk ausgeführte Analysen ergeben für die Anthrazite dieses Reviers folgende chemische Zusammensetzung:

Anthrazit von der Schlucht Kamischewacha.

Kohlenstoff, pCt.	Flüchtige Bestandtheile, pCt.	Asche, pCt.	Wärmeeinheiten.
90,99	6,10	2,91	6675

Anthrazit von der Schlucht Krinitschna.

Kohlenstoff, pCt.	Flüchtige Bestandtheile, pCt.	Asche, pCt.	Wärmeeinheiten.
88,94	6,27	4,79	6729

Im Jahre 1868 betrug die Oberfläche des verliehenen Feldes circa 160000 Quadratfaden. Die Förderung belief sich im Jahre 1866 auf 97570 Pud und der Verkaufspreis war circa 8 Kopeken per Pud.

4. Die Anthrazit-Mulde bei Novopaulowsk.

Im nördlichen Theile des Mijuskischen Kreises tritt zwischen Novopaulowsk und Romenka eine Reihe von Flötzen auf, welche zu einer regelmässigen Mulde gehören. Diese Mulde liegt jedoch nur theilweise im Lande des Don'schen Heeres, eine beträchtliche Partie derselben greift in das Gouvernement Katherinoslaw über. Die grosse Achse des Beckens streicht von West-Nord-West nach Ost-Süd-Ost und ist über 100 Werst lang. Die Breite der Mulde beträgt circa 20 Werst.

Im Ganzen sind 37 verschiedene Flötze bekannt, von denen jedoch nur circa 13 als bauwürdig erachtet werden. Die Mächtigkeit dieser letzteren schwankt von 2 Fuss 4 Zoll englisch bis 5 Fuss 3 Zoll und beträgt durchschnittlich 3 Fuss.

Die chemische Zusammensetzuug des Anthrazites ist derjenigen der schon beschriebenen Vorkommen ähnlich.

Im Berg-Laboratorium zu Novo-Tscherkesk ausgeführte Analysen haben folgendes Resultat ergeben:

Kohlenstoff, pCt.	Flüchtige Bestandtheile, pCt.	Asche, pCt.	Wärmeeinheiten.
87,42 bis 91,37	5,73 bis 8,64	1,91 bis 5,71	6557 bis 7307

[1]) 1 Pud = 32,76 Zollpfunden.

[2]) 1 Faden = 2,1336 Meter.

Die Oberfläche des verliehenen Feldes betrug im Jahre 1868 circa 10 Quadratwerst, die Förderung im Jahre 1866 70853 Pud, der Verkaufspreis circa 6 Kopeken per Pud.

5. Die Anthrazit-Mulde bei Bulawino.

Im Süden des eben beschriebenen Bassins tritt eine zweite regelmässige Mulde bei Bulawino auf, welche eine Länge von ungefähr 55 und eine Breite von ungefähr 18 Werst besitzt. 31 verschiedene Flötze sind bekannt und unter denselben befinden sich 10 bauwürdige Lagerstätten, deren Mächtigkeit von 2 Fuss 4 Zoll bis zu 3 Fuss 6 Zoll schwankt.

Die chemische Zusammensetzung des Anthrazites ist:

Kohlenstoff, pCt.	Flüchtige Bestandtheile, pCt.	Asche, pCt.	Wärmeeinheiten.
89,22	7,86	2,92	7155

Ausser in den hier angeführten Kohlenrevieren finden sich noch an vielen anderen Stellen des Don'schen Landes bauwürdige Flötze. Wir unterlassen es, dieselben sämmtlich aufzuzählen, um uns nicht allzusehr in's Detail zu verlieren. Jedenfalls kann es als erwiesen angesehen werden, dass der Kohlenreichthum des Kosakenlandes ein ausserordentlich bedeutender ist.

Ein Moment von grosser Wichtigkeit, welches sich der Entwicklung des Don'schen Bergbaues hemmend in den Weg stellte, war der frühere Zustand der Berggesetzgebung. Zwar sind die älteren illiberalen Bestimmungen bereits seit geraumer Zeit ausser Kraft gesetzt, aber trotzdem wird es nicht unnütz sein, hier noch einmal auf dieselben zurückzukommen, weil die Nachwirkungen dieser Gesetze bis zum heutigen Tage noch nicht vollständig überwunden sind.

Die fraglichen Verordnungen stammen aus dem Jahre 1851 und sind in den §§ 2295 bis 2332 des russischen Berggesetzes, Gesetzessammlung vom Jahre 1857, enthalten. Nach denselben war der Betrieb von Kohlenbergwerken auf Heeresländereien (Regierungsländereien) im Allgemeinen nur Kosaken gestattet. Die Grubenfelder wurden durch die Behörde ausgewählt und den einzelnen berechtigten Personen angewiesen. Ein Antheil hatte 2500 bis 5000 Quadratfaden Oberfläche.

Ein einzelner Kosak durfte nicht mehr als einen Antheil besitzen. Die Besitzer hatten nicht das Recht, ihre Antheile zu verkaufen, zu verpfänden, noch in irgend einer Weise dritten Personen zu übergeben, alles unter Gefahr des Verlustes ihres Rechtes. Zur Ausbeutung der einzelnen Antheile war eine Frist von 20 Jahren gesetzt. Abgesehen von Kosaken, war es nur noch Gesellschaften, welche die Kohle zum Betriebe von Eisenbahnen oder Dampfschiffen, oder zum Einschmelzen von Metallen in grösserem Maassstabe gebrauchten, erlaubt, Bergbau im Don'schen Lande zu treiben.

Solche Gesellschaften mussten durch die Behörde concessionirt werden und der letzteren stand die Entscheidung darüber zu, ob das Gesellschaftscapital zum Betriebe von Gruben in grösserem Maassstabe genüge. Die Gesellschaften durften nur unter besonderen Umständen und mit Bewilligung der Behörde Grubeneigenthum veräussern. Die Pläne zum Bau von Gruben- und Maschinengebäuden, die Betriebspläne u. s. f. mussten der Behörde zur Genehmigung vorgelegt werden. Nach Ablauf eines, für die Bauausführung gesetzten Termines von vier Jahren musste die Gesellschaft jährlich drei Millionen Pud Kohle fördern. Als Garantie für die Erfüllung dieser Bestimmung musste eine Caution von 30000 Rubeln gestellt werden. Im Falle der Nichterfüllung der obigen Vorschriften ging diese Caution sammt der ganzen Concession verloren. Nach Ablauf der Concessionsdauer (20 Jahre) fielen die Gruben sammt allen Betriebsvorrichtungen und Betriebsmitteln dem Heere zu. Doch konnte um Concessionsverlängerung nachgesucht werden. Im Falle die Gesellschaft vor Ablauf der Concessionsdauer ihre Wirksamkeit einstellte, verfiel die Caution von 30000 Rubeln und die Grube mit sämmtlichen Betriebsvorrichtungen.

Man wird gestehen müssen, dass diese Bestimmungen nicht sehr einladend zur Betheiligung an Bergwerksunternehmen im Lande der Don'schen Kosaken gewesen sind. Selbstverständlich war das Gesetz auch nur dazu bestimmt, den Bergbau zu Gunsten der Kosaken selbst zu monopolisiren.

Das gegenwärtig in Kraft stehende Berggesetz für das Don'sche Land ist unter dem 8. März 1864 Allerhöchst bestätigt worden, zu einer Zeit, in welcher Herr A. Antigoff Chef der Don'schen Bergverwaltung gewesen ist. Diesem Gesetze liegt eine richtige und liberale Auffassung der Verhältnisse zu Grunde. Die wichtigsten Bestimmungen desselben sind die folgenden:

Auf Heeresländereien steht es einem Jeden frei, sei er Kosak oder nicht, sich unter Beobachtung der gesetzlichen Vorschriften mit Bergbau zu beschäftigen, d. h. sowohl die Aufsuchung als auch die Gewinnung nutzbarer Fossilien zu betreiben.

Wer Schürfarbeiten auf Steinkohle oder Anthrazit unternehmen will, muss um Ertheilung einer Schürferlaubniss bei der Bergverwaltung des Don'schen Landes zu Novo-Tscherkesk vorstellig werden. Im Falle, dass keine gesetzlichen Hindernisse vorliegen, wird dem Bittsteller hierauf ein Schürffeld von höchstens zwei Quadratwerst Flächeninhalt auf die Dauer von drei Jahren zugetheilt. Innerhalb der Grenzen eines solchen Feldes besitzt der Schürfer ein die Arbeiten eines jeden Dritten ausschliessendes Schürfrecht.

Vor Ablauf des genannten Zeitabschnittes muss der Schürfer die Aufschlussarbeiten beendigt haben, und um Verleihung der, von ihm aufgedeckten Lagerstätte eingekommen sein. Die Verleihungsgesuche werden ebenfalls, wie die Schürferlaubnissgesuche bei der Bergverwaltung des Don'schen Landes in Novo-Tscherkesk eingereicht. Derartigen Gesuchen muss ein Verleihungsriss beigelegt werden.

Das auf Grund eines regelrecht eingereichten und gesetzlich begründeten Verleihungsgesuches zugetheilte Grubenfeld kann einen Flächeninhalt von $\frac{1}{4}$ bis 1 Quadratwerst besitzen und darf die Breite des Feldes nicht weniger als ein Drittel der Länge betragen.

Das verliehene Feld wird dem Beliehenen bis zum gänzlichen Abbau der Lagerstätte zugewiesen. Dieses Abbaurecht geht auf die Erben über und kann durch freiwilligen Vertrag an Dritte abgetreten werden.

Der Beliehene hat das Recht, innerhalb seines Grubenfeldes Wohngebäude, sowie alle sonstigen zum Bergwerksbetriebe erforderlichen Baulichkeiten nach seinem eigenen Ermessen zu errichten. Ausserdem steht ihm die ungehinderte Benutzung der Oberfläche zu anderen z. B. landwirthschaftlichen Zwecken zu.

Der Beliehene ist verpflichtet, die Grube zu betreiben und wenigstens im Verlaufe von je drei Jahren 15 Cubikfaden nutzbaren Minerals oder Nebengesteins heraus zu arbeiten, widrigenfalls er seines Bergbaurechtes verlustig geht.

Von jedem Bergwerke muss ein Plan aufgenommen und nachgetragen werden.

Die Leitung des Betriebes ist dem eigenen Ermessen des Bergbautreibenden anheimgestellt, doch muss die öffentliche Sicherheit sowie das Leben und die Gesundheit der Arbeiter ungefährdet bleiben.

Für jedes Pud geförderten Anthrazites wird eine Bergwerkssteuer im Betrage von einem halben Kopeken erhoben, welche in die Heereskasse fliesst. Die älteren Berechtigten bei Gruschefka zahlen $\frac{1}{2}$ Kopeken per Pud, wovon die Hälfte ($\frac{1}{4}$ Kopeken) die besondere Bestimmung hat, zum allgemeinen Nutzen des Bergbaues wieder verwendet zu werden.

Das Recht, auf Gemeinde- und Privatländereien Bergbau zu treiben, steht lediglich den betreffenden Eigenthümern zu; doch können dieselben das Abbaurecht auf dem Wege gütlicher Abmachung dritten Personen überlassen.

Ein weiterer sehr wichtiger Punkt, welcher bei der Beurtheilung südrussischer Bergbauzustände schwer in's Gewicht fällt, sind die Arbeiterverhältnisse.

Die eingeborene Bevölkerung des Don'schen Landes (die Kosaken) gibt sich nicht zur Arbeit in den Kohlengruben her, und es sind deshalb die Bergbauunternehmer lediglich auf fremde Kräfte angewiesen. Die Deckung des Bedarfes erfolgt in nachstehender Weise.

Im Monate September kommen alljährlich 4000 bis 5000 Bergarbeiter aus den Gouvernements Tambow, Tula, Woronesch und einigen andern benachbarten Bezirken nach dem Don'schen Lande. Dort arbeiten sie während des Winters in den Kohlengruben und kehren im Monate Mai grösstentheils wieder in ihre Heimath zurück, um sich mit Feldarbeit zu beschäftigen. Auf diese Weise bleibt im Sommer nur eine geringe Zahl von Leuten in Arbeit, und die meisten Gruben müssen ausser Betrieb gesetzt werden.

Es ist klar, dass dieser gänzliche Mangel einer ansässigen, ständigen Arbeiterbevölkerung mit den grössten Unzuträglichkeiten verknüpft ist.

In erster Linie muss hervorgehoben werden, dass die technische Ausbildung der Arbeiter nur eine mangelhafte sein kann. Wenn auch ein und derselbe Arbeiter oft mehrere Jahre lang hintereinander im Winter wieder zur Arbeit in die Kohlengruben zurückkehrt, so ist es doch klar, dass die Schulung desselben bei weitem nicht eine so vollkommene sein kann, als dies bei den ständigen Bergleuten der westeuropäischen Kohlenreviere der Fall ist. Abgesehen hiervon hat aber der südrussische Bergbauunternehmer jedes Jahr mit einem hohen Procentsatz ganz ungeübter Leute zu arbeiten.

Selbstverständlich ist daher die Arbeitsleistung der Don'schen Kohlenbergleute eine viel geringere, als sie unter anderen Umständen sein könnte, und deshalb auch pecuniär eine theurere. Hierzu kommt noch, dass der Arbeiter in Folge der längeren Reisen, welche er alljährlich nach den Gruben und von diesen nach seinem Heimathsdorfe zurück unternimmt, Geld und Zeit verbraucht, für welche er in einem erhöhten Arbeitslohne Ersatz finden muss. Trotz der geringen Bedürfnisse des Russen beträgt daher der Monatslohn für einen guten Arbeiter 20 bis 25 Rubel bei freier Kost und Wohnung. Die erstere kostet der Grubenverwaltung etwa 5 bis 7 Rubel per Monat, die zweite wird meistens in Erdhütten, die dicht bei den Schächten erbaut sind, in sehr primitiver Weise gewährt.

Wenn auf der einen Seite die Arbeitsleistung in den Kohlengruben des Don'schen Landes niedrig und dabei theuer ist, so muss auf der anderen Seite noch hervorgehoben werden, dass unter den gegenwärtigen Arbeiterverhältnissen die Steigerung der Kohlenproduction über ein gewisses, sehr beschränktes Maass hinaus total unmöglich ist. Der Zuzug fremder Arbeiter lässt sich nicht beliebig steigern, wenigstens nicht, wenn man vermeiden will, die Löhne ganz unverhältnissmässig in die Höhe zu treiben. Die russische Industrie bedarf aber einer sehr weit gehenden Erhöhung der jetzigen Kohlenproduction: eine solche ist für sie eine Lebensfrage. Man ersieht hieraus, wie die richtige Behandlung der Arbeiterverhältnisse in Südrussland von der weitgehendsten Bedeutung ist.

Die Abstellung der eben angedeuteten Uebelstände ist nicht leicht und nicht rasch durchzuführen; auch hat es bis jetzt an missglückten Versuchen in dieser Hinsicht nicht gefehlt.

Gegen Ende der fünfziger Jahre wurden durch einen gewissen Baron Wrangel mehrere Hundert deutsche Bergarbeiter angeworben und nach Südrussland gebracht. Dieselben konnten, wie übrigens jeder Kenner russischer Verhältnisse leicht hätte voraussagen können, sich nicht in die Zustände des Don'schen Bergwerksrevieres finden und nicht unter den Umständen arbeiten, wie sie der russische Arbeiter gewohnt ist.

Es ist bekannt, wie ein grosser Theil dieser deutschen Bergleute in Noth und Elend zu Grunde ging, und wie nur verhältnissmässig wenige unter grossen Opfern, die von Seiten preussischer Industriellen gebracht wurden, wieder nach der Heimath zurückkehrten.

Nach diesem verfehlten Versuche, sich aus fremden, nichtrussischen Elementen einen festen Arbeiterstamm zu schaffen, kam man nach und nach zu der Ueberzeugung, dass es Russland durchaus nicht an verwendbarem Arbeitermaterial fehle, dass aber die im Don'schen Lande in Kraft stehenden Gesetze am meisten der Bildung einer ständigen Arbeiterbevölkerung im Wege ständen.

Nur einem Kosaken ist es im Lande des Don'schen Heeres erlaubt, Grundeigenthum zu besitzen: der nachhaltigen Ansiedelung fremder Arbeiter ist daher vorweg ein Riegel vorgeschoben und, da sich, wie erwähnt, die Kosaken nicht mit Bergarbeit beschäftigen, die Schaffung einer ansässigen Grubenarbeiterklasse überhaupt unmöglich gemacht.

Erst im Jahre 1867 hat man eine Bresche in das Privilegium der Kosaken, welches jeden Nichtkosaken vom Rechte des Grundbesitzes ausschliesst, gelegt.

Unter dem 3. October 1867 ist ein Gesetz, durch welches in Gruschefka die Bildung einer Bergansiedelung in's Leben gerufen wurde, Allerhöchst bestätigt worden.

Der wesentliche Inhalt dieses Gesetzes ist folgender:

1. Zur Sicherstellung von Arbeitskräften für die Gruschefkaer Anthrazitgruben und in der Absicht, die Gewinnungskosten des Anthrazites billiger zu machen, wird bei den Gruben eine ständige Ansiedelung unter der Benennung: „Gruschefkaer Berg-Ansiedelung" in's Leben gerufen.
2. Die Gruschefkaer Berg-Ansiedelung wird als Bergstadt, mit allen Rechten, wie sie den Städten im Allgemeinen zukommen, angesehen.
3. Der Gruschefkaer Berg-Ansiedelung wird eine Grundfläche zugewiesen, unter welcher Bergarbeiten nicht vorgenommen werden, und diese Grundfläche wird behufs Errichtung von Wohnstätten in einzelne Abtheilungen getheilt.
4. In die Gruschefkaer Berg-Gemeinde kann sich Jeder, unter Beobachtung der allgemeinen gesetzlichen Bedingungen, welche für die Aufnahme in andere Gemeinden vorgeschrieben sind, aufnehmen lassen.
5. Jeder, welcher in die Gruschefkaer Berg-Gemeinde aufgenommen worden ist, erhält unentgeltlich ein Grundstück zur Errichtung einer Wohnstätte. Diese Wohnstätte verbleibt auf immer, mit dem Rechte des Uebergangs an die Erben und der Veräusserung, in seinem Besitze.

Der Erlass dieses Gesetzes hat nicht die gehofften Wirkungen hervorgebracht.

Die Gesuche um Aufnahme in die Gruschefkaer Berg-Gemeinde liefen zwar zahlreich ein, und es wurden sehr viele Bauplätze abgegeben, aber zum grössten Theile nicht an Arbeiter, sondern an Handel- und Gewerbtreibende. Die Arbeiter selbst hatten in den meisten Fällen nicht die Mittel, welche zum Bau eines Wohnhauses erforderlich sind, und es war ihnen daher mit der Zutheilung eines Bauplatzes — wenn dieser auch unentgeltlich abgegeben wurde — nicht gedient. Ausserdem kam noch ein anderer Umstand in Betracht. Die russischen Gemeinden sind bekanntlich für den Eingang der Staatssteuern solidarisch haftbar. Auswärtige Gemeindemitglieder zahlen an die Gemeinde für die Reiseerlaubniss eine Abgabe und ausserdem noch ihre Steuern. Da nun in Russland das Wandern zum Zwecke der Aufsuchung von Arbeit sehr allgemein ist, so ist die Einnahmequelle, welche die Gemeinden von den zeitweise Abwesenden ziehen, nicht unbeträchtlich.

Es weigerten sich nun in den meisten Fällen die Heimathsgemeinden denjenigen Bergarbeitern, welche gesonnen waren, sich in die Gruschefkaer Berg-Ansiedelung aufnehmen zu lassen, die gesetzlich erforderliche Entlassung aus dem Gemeindeverbande zu ertheilen. Die Betheiligten zogen es daher meistentheils vor, auf ihre Auswanderungsabsichten zu verzichten, weil es mit allzugrossen Weitläufigkeiten verbunden gewesen wäre, die Gemeinde auf gesetzlichem Wege zur Ertheilung des Entlassungsscheines zu zwingen.

Unter diesen Umständen ist es daher unbedingt nöthig, dass die Regierung die Bildung von Arbeiteransiedelungen auf allen Gruben ohne Unterschied gestattet und die Bergbauunternehmer so selbst in den Stand setzt, für die Errichtung von Wohnungen, welche für eine beständige Arbeiterbevölkerung passen, bedacht sein zu können. Endlich muss den Gemeinden die Macht genommen werden, die Uebersiedelung von Bergarbeitern nach dem Süden in der beschriebenen Weise verhindern zu können.

Auf diese oder ähnliche Weise wird es ohne Zweifel gelingen, wenn zwar auch langsam und nur nach Ueberwindung grosser Schwierigkeiten, die Schaffung einer ansässigen Bergarbeiterbevölkerung im Don'schen Lande zu bewerkstelligen, ein Resultat, welches für die gesammte russische Industrie von unendlicher Wichtigkeit sein würde.

Wir haben bereits oben erwähnt, dass von der Gesammt-Kohlen- und Anthrazitförderung des Donetz-Beckens im Jahre 1869 (13,376237 Pud) 8,907149 Pud, demnach mehr als 65 Procent, auf den Gruschefkaer Bezirk fallen.

Da nun die südrussische Kohlenablagerung einen Flächenraum von circa 40000 Quadratwerst bedeckt, das Gruschefkaer Revier aber kaum 100 Quadratwerst gross ist, so ist es klar, dass dasselbe eine ganz hervorragende Stellung im Donetz-Becken einnimmt, und dass ein näheres Eingehen auf die Verhältnisse des genannten Bergrevieres keiner weiteren Rechtfertigung bedarf.

Seit dem Jahre 1869 ist die Kohlenproduction des Gruschefkaer Bezirks um etwa eine Million Pud gestiegen, so dass im Jahre 1871 die Totalförderung circa 10 Millionen Pud betrug. Von diesen 10 Millionen Pud fällt ein Quantum von etwa 8 Millionen auf einen dicht bei der Bergverwaltung Gruschefka gelegenen Grubencomplex, welcher eine Fläche von 30 bis 40 Quadratwerst bedeckt. Ungefähr zehn Werst östlich hiervon liegt Wlasofka, ein Dorf, in dessen Nähe noch etwa 2 Millionen Pud Anthrazit gefördert werden. Wir haben bereits oben erwähnt, dass die Flötze dieses Vorkommens noch zu der Gruschefkaer Mulde gehören. Sie sind nachweisbar dieselben, wie die, welche in dem dicht bei der Bergansiedelung gelegenen Grubencomplexe gebaut werden.

Das Grubeneigenthum des Gruschefkaer Bezirkes ist ein sehr zerstückeltes; die Felder sind meist klein, weil sie noch aus der Zeit herrühren, in welcher die Berggesetze aus dem Jahre 1851 Gültigkeit hatten.

In dem erwähnten, circa 30 Quadratwerst grossen Complexe sind circa 400 einzelne Felder verliehen, von denen etwa 70 im Betriebe sind.

Mit wenigen Ausnahmen gehen diese Betriebe auf Feldern um, welche nicht mehr als 2500 bis 5000 Quadratfaden Flächeninhalt besitzen. Die Art und Weise der Kohlengewinnung in diesen kleinen Grubenfeldern ist charakteristisch für den Bergbau des Don'schen Landes und soll hier kurz beschrieben werden.

Man teuft an der hangenden Markscheide des Feldes und meist ganz genau in der Mitte derselben einen seigeren, viereckigen Schacht ab. Die Querschnittsdimensionen werden verschieden gewählt, je nachdem man mit einem oder mit zwei Pferdegöpeln zu arbeiten gesonnen ist. Im ersteren Falle nimmt man die Länge zu 3, die Breite zu 2 Arschinen; im zweiten Falle wird die Länge mit 4, die Breite mit 3 Arschinen [1]) abgemessen. Die ersten Faden [2]) des Schachtes müssen gewöhnlich im angeschwemmten Gebirge abgeteuft werden, und man ist meistentheils genöthigt, diesen Theil des Baues in Schrotzimmerung zu setzen. Im Steinkohlengebirge steht der Schacht gewöhnlich ohne jede Zimmerung.

Die Abteufungsarbeit an und für sich bietet nichts besonderes Erwähnenswerthes dar. Es wäre allenfalls zu sagen, dass die Arbeiter sich aussergewöhnlich schwerer Bohrfäustel im Gewichte bis zu 15 russischen Pfunden, bedienen, mit welchen sehr schwer zu manipuliren ist, weil stets einmännisch gebohrt wird.

Die Schieferschichten verarbeiten sich sehr gut, dagegen sind die Sandsteine zum Theil ausserordentlich fest. Man rechnet, dass in den ersteren bis zu 4 Faden im Monate abgeteuft werden kann, im Sandsteine rückt man manchmal nur ½ bis 1 Faden vor. Man hält es für günstig, wenn auf ein Pfund Pulver 10 bis 12 Kübel Berge à 15 Pud herausgefördert werden, für ungünstig, wenn auf dieselbe Quantität Pulver 5 bis 6 Kübel fallen.

Das Schachtabteufen wird gewöhnlich durch Unternehmer ausgeführt. Es giebt in Gruschefka eine eigene Klasse dieser Leute, welche sich nur mit Gesteinsarbeiten abgeben. Sie heissen Prochodtschiki.

Seltener übernehmen Artelle [3]) das Abteufen von Schächten. Die Bergeförderung und die Wasserhaltung wird in den meisten Fällen durch Pferdegöpel bewerkstelligt.

Je nach den Umständen stellt man deren einen oder zwei neben der Schachtmündung auf. Daneben

---

[1]) 1 Arschine = 711,2 mm.

[2]) 1 Faden = 2,1336 m.

[3]) Das Artell ist eine specifisch russische Einrichtung, welche ganz aus der eigenen Initiative der arbeitenden Klassen hervorgegangen zu sein scheint. Man versteht unter Artell eine Erwerbs-Genossenschaft, welche von einem durch die Mitglieder frei gewählten Vorstande verwaltet wird. Die Mitglieder sind gewöhnlich Leute, die aus einem und demselben Dorfe oder doch aus einem Kreise gebürtig sind. Die Zwecke dieser Verbindungen sind sehr verschiedenartig. In den Handelsstädten besorgen die Artells das Ein- und Ausladen der Waaren, überhaupt werden die heterogensten Geschäfte durch Artells besorgt. Die Genossenschaft haftet für die Handlungen der einzelnen Mitglieder. In Folge dessen sind Artellschiks sehr allgemein als Skontisten und Bureaudiener in den kaufmännischen Geschäften Russlands in Verwendung.

ist jedoch das Letztere, der Bau von zwei Göpeln auf einem Schachte, fast die allgemeine Regel in Gruschefka.

Die Construction dieser Göpel ist eine sehr einfache. Die Achse derselben besteht aus einer circa 15 Zoll starken, vertikalen hölzernen Welle, an deren beiden Enden 2½ Zoll dicke eiserne Zapfen angebracht sind. Das Lager des unteren Zapfens ist in einen hölzernen Fundamentbalken eingelassen, das obere Zapfenlager liegt in einem horizontalen Balken, welcher durch zwei vertikale Säulen getragen wird. Die Seiltrommel hat circa 2½ Faden im Durchmesser und ist ebenfalls, wie die übrigen Theile, vollständig aus Holz verfertigt. In einer Höhe von etwa 6 Fuss über dem Boden ist ein horizontaler Balken in die Welle eingelassen, an dessen beiden Enden, mittelst einer einfachen eisernen Gabel, welche an dem Kummet befestigt wird, je ein Pferd angespannt wird.

Ist man mit dem Schachte auf das erste bauwürdige Flötz gelangt, und hat man einen Sumpf von 1 bis 1½ Faden vorgerichtet, so fängt man an, in der Kohle auszulenken.

Es werden gleichzeitig drei Strecken getrieben, zwei streichende und eine schwebende. Wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, liegen die streichenden Oerter in den meisten Fällen dicht an der hangenden Markscheide des Feldes. Sämmtliche drei Strecken werden circa 42 Zoll breit in der Kohle, ohne etwas vom Nebengestein wegzunehmen, auf eine Erstreckung von 4 Faden, vom Schachtstosse an gerechnet, voran getrieben. Sind dieselben so weit vorgerückt, so biegt man von der schwebenden Strecke rechtwinkelig nach beiden Seiten im Streichen, von den streichenden Strecken ebenfalls rechtwinkelig schwebend ein, der Art, dass ein vollständiges Viereck von 8 Faden Länge und 4 Faden Breite durch Strecken abgesondert wird. Dieses Viereck dient als Pfeiler für die Sicherheit des Schachtes. An jedem der vier rechtwinkelig zu den anfänglichen Strecken angesetzten Oerter macht man nun die Vorrichtung zu je einem Abbau. Man geht hierbei in der Weise vor, dass man den ursprünglichen, 4 Faden breiten Blick zu einem 10 bis 20 Faden messenden Strebe erweitert, und geht mit diesem so lange voran, bis man an die Markscheide des Feldes kommt. Die abgebauten Räume werden leider häufig mit vortrefflichen Anthrazitstücken versetzt. In dem Versatze werden Förderstrecken ausgespart, ohne jedoch das Nebengestein im Geringsten anzugreifen. Die Richtung der Abbaue ist durch die stets regelmässig auftretende Klüftung des Anthrazites bestimmt. Dieselbe muss genau im Auge behalten werden, wenn man die möglichst grosse Ausbeute an Grobkohle erhalten will. Es ist dies um so wichtiger, als die Kleinkohle in Gruschefka nicht den geringsten Werth besitzt. Der Anthrazit, welcher beim Streckenbetrieb fällt, wird z. B. sämmtlich als unverwerthbar über die Halde gestürzt.

Die beiden Gruschefkaer Flötze und besonders das liegendste, arbeiten sich sehr schlecht.

Die Kohlengewinnung erfolgt in der Weise, dass zuerst auf der ganzen Länge des Abbaues ein 4 bis 5 Fuss tiefer und 3 bis 9 Zoll hoher Schram hergestellt wird. Das erste bauwürdige Flötz hat am Liegenden einen etwa 3 Zoll mächtigen Brandschieferstreifen, welcher zwar an und für sich ziemlich fest, aber doch immer noch reicher, als der Anthrazit selbst ist. In diesem Brandschieferstreifen wird geschrämt.

Bei dem zweiten bauwürdigen Flötze liegt der feste Anthrazit direct auf dem Schieferthon des Liegenden.

Die Schrämarbeit erfolgt vermittelst eines eigenthümlichen, Doloto genannten, Schrämspiesses, welcher an seinem unteren Ende genau die Form einer breiten, flachen Degenklinge besitzt. Am oberen Ende ist ein Auge zum Einstecken eines hölzernen Stieles angebracht. Die Länge des Instrumentes ist verschieden, je nachdem man im tiefen oder nicht im tiefen Schrame arbeitet. Der Häuer stösst das Instrument an die Stelle, wo der Angriff stattfinden soll, und schlägt dann mit einem circa 12 Pfund wiegenden Fäustel auf die Bahn des Schrämspiesses. Das Fäustel wird mit beiden Händen gehandhabt. Der Schrämspiess ist daher während des Schlages frei, d. h. er wird nicht von dem Arbeiter gehalten, wie dies z. B. bei der Bohrarbeit mit dem Bohrmeisel der Fall ist. Nachdem der Doloto auf diese Weise durch kräftige Schläge in den Brandschiefer eingetrieben worden ist, legt der Arbeiter das Fäustel weg, fasst den Schrämspiess mit beiden Händen und dreht ihn nochmals nach rechts und links, um das

festgekeilte Instrument loszulösen und dabei gleichzeitig einen Theil des Schrames wegzukeilen. Hierauf beginnt das geschilderte Verfahren auf's Neue.

In einem und demselben Abbaue sind gewöhnlich 8 bis 10 Häuer beschäftigt, von denen Jeder nur bis zu einer gewissen Tiefe schrämt und darauf den Platz mit einem seiner Kameraden tauscht, welcher den Schram weiter fortsetzt. Auf diese Weise schrämt ein und derselbe Arbeiter stets nur in einer und derselben Tiefe; er arbeitet beständig mit demselben Werkzeuge.

Wenn der Schram die gehörige Tiefe erreicht hat (4 bis 5 Fuss), so wird der unterschrämte Anthrazit mittelst eiserner Keile hereingetrieben. Auch diese Arbeit wird von besonderen Leuten verrichtet, welche keine andere Manipulation als das Hereinkeilen kennen.

Zur Offenhaltung des Abbaues wird eine einfache Stempelzimmerung angebracht. Das Holz bleibt zum Theil in dem Versatz stecken, zum Theil wird es wieder geraubt. Im Allgemeinen sind die Ausgaben für die Zimmerung sehr gering, weil das Gebirge gut steht.

Die Streckenförderung erfolgt auf sehr mühselige Art in kleinen Schlitten, welche circa 6 bis 8 Pud Anthrazit fassen und auf der nackten Sohle der Strecke schleifen. Der Schlepper kriecht dabei auf Händen und Füssen und zieht das Fördergefäss mittelst eines Riemens, welcher ihm um den Leib geschlungen ist, voran.

Nur wenige Gruben des Gruschefkaer Bezirks haben Bahnen in die Strecken gelegt.

An dem Füllorte wird der Anthrazit in Kübel umgeladen, welche circa 15 Pud fassen, und in diesen mittelst des Pferdegöpels zu Tage gefördert.

Nach dem vollständigen Abbau des ersten bauwürdigen Flötzes wird der Schacht bis zum zweiten bauwürdigen Flötze niedergebracht, woselbst die Kohlengewinnung ganz auf die nämliche Weise vor sich geht, wie sie soeben für die Arbeit in dem ersten Flötze beschrieben worden ist.

Die Leistung eines Kohlenhäuers beträgt in der zwölfstündigen Schicht etwa 60 Pud; auf einen Arbeiter im Allgemeinen entfallen circa 30 bis 40 Pud. Unter Umständen, und namentlich bei den Betrieben im zweiten bauwürdigen Flötze, fallen die Effekte aber auch bedeutend niedriger aus.

Die stärkste Leistung eines Pferdegöpels beträgt 800 bis 1000 Pud in 24 Stunden; ein Schacht, welcher mit zwei Pferdegöpeln versehen ist, kann somit höchstens 2000 Pud täglich fördern.

Ueber Tage wird der Anthrazit, um jedes Stürzen zu vermeiden, ebenfalls in Schlitten, die aber durch Pferde gezogen werden, nach den Vorrathsplätzen geschafft und dort in regelmässigen, circa 5 Fuss hohen Haufen aufgeschichtet.

Die eben beschriebene Art der Anthrazitgewinnung hat, trotz ihrer fast primitiven Einfachheit, gewisse Vorzüge, die ihr nicht abgesprochen werden können.

Die Einrichtung der Grube erfordert sehr wenig Anlagecapital, und es ist mit keinen weiteren Nachtheilen verknüpft, den Betrieb zeitweilig ganz einzustellen. Wie wir bereits oben erwähnt, ist eine solche Betriebseinstellung in den meisten Fällen im Sommer, wo die Arbeiter theurer und nicht in so grosser Anzahl zu haben sind, wie im Winter, nicht zu vermeiden. Ausserdem wird bei der Gruschefkaer Anthrazitgewinnungsmethode der Streckenbetrieb, welcher keine verwerthbare Kohle giebt, auf ein Minimum beschränkt.

Selbsverständlich lässt sich aber der Bau in Göpelschichten nicht mehr zur Anwendung bringen, wenn die Teufen, in denen die Flötze aufsetzen, und die zufliessenden Wassermengen ein gewisses Maass überschreiten. Man rechnet in Gruschefka, dass eine Teufe von 30 bis 40 Faden das Maximum für die Anwendung der beschriebenen Abbaumethode bildet.

In der neueren Zeit ist man vielfach dazu übergegangen, die Pferdegöpel durch Dampfkraft zu ersetzen, abgesehen hiervon, aber das beschriebene Verfahren genau beizubehalten. Die aufgestellten Maschinen dienen zum Theil zur Wasserhaltung, zum Theil zur Anthrazitförderung; einige wenige dienen beiden Zwecken.

Von den Wasserhaltungsmaschinen sind namentlich zwei zu erwähnen, welche von der Heeresver-

waltung im südlichen Theile des Gruschefkaer Hauptgrubencomplexes aufgestellt worden sind, und welche eine Anzahl von Schächten auf dem rechten Ufer der Gruschefka trocken legen.

Beide Maschinen sind einfach- und directwirkend und arbeiten mit Expansion und Condensation. Die Steuerung erfolgt durch doppeltsitzige Glockenventile mittelst Katarakte. Die Construction beider Maschinen ist eine ganz gleiche. Die grössere Maschine hat 1,35 m. Cylinder-Durchmesser und 3,00 m. Hub. In dem Schachte sind 4 Sätze eingebaut, welche sämmtlich einen Kolbendurchmesser von 21¾ Zoll engl. besitzen. Die obere Pumpe (Drucksatz) hat 13 Faden Höhe; die drei unteren Pumpen sind Hubsätze, von denen die zwei höheren je 10, der unterste 9 Faden besitzt. Der Schacht hat somit 42 Faden Teufe.

Die Wasser werden von dem ersten bauwürdigen Flötze zu Tage gehoben.

Die zweite, kleinere Maschine hat 0,70 m. Cylinderdurchmesser und 2,00 m. Hub. Sie ist auf einem Schachte aufgestellt, welcher 110 Faden südlich von dem Schachte der grösseren Maschine entfernt liegt, und hebt die Wasser von dem zweiten auf das erste bauwürdige Flötz, von wo sie auf die eben erwähnte Weise zu Tage gepumpt werden. Der Satz der kleinen Maschine (ein Hubsatz) hat 19 Zoll Kolbendurchmesser.

Die beiden beschriebenen Maschinenanlagen sind aus der Fabrik von Libert in Lüttich.

Die Gruben, denen durch die Heeresmaschinen die Wasser gehoben werden, zahlen an die Bergverwaltung ½ Kopeken per Pud geförderten Anthrazits.

Ausser den beiden erwähnten Maschinen existiren auf den Kleinbetrieben der Gruschefka noch circa 20 andere Dampfmaschinen. Dieselben sind sämmtlich nur von geringer, je 10 Pferde nicht übersteigender Kraft. Etwa die Hälfte dient zur Anthrazitförderung, welche meist in Kübeln ohne Schachtführung, aber mit Anwendung von Drathseilen erfolgt. Die übrigen Maschinen dienen zur Wasserhaltung.

Abgesehen von den 70 Göpelschächten, die bei Gruschefka alljährlich in Betrieb sind, existiren daselbst noch zwei grössere Anlagen, welche nach dem Muster der neueren westeuropäischen Kohlenbergwerke eingerichtet sind.

Die eine dieser Gruben gehört der Russischen Dampfschifffahrts- und Handelsgesellschaft, einer grossen, vom Staate subventionirten Actiengesellschaft, welche den Dampfschifffahrtsverkehr auf dem schwarzen und asow'schen Meere, fast ausschliesslich, in Händen hat.

Auf einem Grubenfelde von 2¼ Quadratwerst Flächengehalt sind zwei Schächte, ein Wasserhaltungsschacht und ein Förderschacht, in geringer Entfernung von einander abgeteuft. Der Förderschacht liegt im Hangenden des Wasserhaltungsschachtes und besitzt einen Querschnitt von 12 Fuss 10 Zoll Quadrat. Die Teufe beträgt 62 Faden 6 Fuss. Mit 52 Faden hat er das erste, mit 60 Faden das zweite bauwürdige Flötz erreicht.

Ueber Tage sind auf diesem Schachte zwei 45pferdige Fördermaschinen von gleicher Construction aufgestellt. Eine jede dieser Maschinen hat zwei stehende Cylinder von 20 Zoll Durchmesser und 3 Fuss Hub. Mittelst eines Vogelеges, im Verhältnisse von 1 : 3, wird ein Seilkorb in Bewegung gesetzt, welcher 8 Fuss 6 Zoll mittleren Durchmesser besitzt. Es sind Bandseile aus Hanf in Verwendung, welche aus 4 Litzen à 1¾ Zoll Durchmesser bestehen. Der Förderkorb hat vier Etagen und fasst vier Wagen. Letztere sind aus Eisenblech angefertigt und besitzen eine Länge von 50½ Zoll, eine Breite von 25 Zoll am oberen, von 14 Zoll am unteren Rande und eine Höhe des Kastens von 30 Zoll. Die Höhe des Hundes von der Schiene bis zum oberen Rande beträgt 35 Zoll, der Durchmesser der gusseisernen Räder 13 Zoll.

Nur die eine der beschriebenen Maschinen dient augenblicklich zur Förderung, die andere ist mit einem Kunstkreuze zur Wasserhaltung versehen und bewegt Pumpengestänge zu zwei Drucksätzen und zu einem Saugsatze. Die Höhe der Drucksätze ist 24 Faden, die Höhe des Saugsatzes 15 Faden.

Der Wasserhaltungsschacht besitzt einen Querschnitt von 10½ Fuss im Quadrat und eine Teufe von 63 Faden; er hat mit 50 Faden das erste, mit circa 57 Faden das zweite bauwürdige Flötz erreicht.

Ueber Tage ist eine 65pferdige, direct- und einfachwirkende Wasserhaltungsmaschine aufgestellt. Der Cylinderdurchmesser beträgt 43 Zoll, der Hub 9 Fuss 8 Zoll.

Die Maschine bewegt 2 Druckpumpen und eine Hubpumpe. Der obere Drucksatz steht bei 25, der untere bei 50 Faden Teufe. Der Hubsatz hebt die Wasser aus dem Sumpfe der untersten Druckpumpe zu und hat somit eine Höhe von 13 Faden. Die Pumpendurchmesser betragen 14½ Zoll.

Auf dem Wasserhaltungsschachte ist ausserdem eine kleinere 15pferdige Maschine aufgestellt, welche einen Ventilator in Bewegung setzt.

Vom Förderschachte aus ist man in dem ersten bauwürdigen Flötze, welches ein Einfallen von 3½ bis 5½ Grad nach Norden und eine Mächtigkeit von circa 3 Fuss besitzt, sowohl streichend wie schwebend aufgefahren. Die Hauptausrichtung ist jedoch mit der circa 200 Faden langen Aufbruchsstrecke erfolgt. Dieselbe dient als Hauptförderweg, und von ihr aus sind nach Ost und nach West streichende Abbaustrecken getrieben worden. Die fragliche Aufbruchsstrecke ist für zwei Geleise eingerichtet und circa 9 Fuss, bei einer Höhe von 5 Fuss, breit. Die Sicherheitspfeiler zu beiden Seiten sind 21 Fuss stark. In Folge dieser zu geringen Stärke der Pfeiler und in Folge mangelhafter Zimmerung ging die Strecke im Herbste 1871 auf bedeutende Erstreckung zu Bruch, wodurch die Förderung der Grube für längere Zeit auf ein Minimum herabgedrückt wurde.

Die Kohlengewinnung selbst erfolgt durch Strebbau, wobei man im Allgemeinen das, in den kleinen Betrieben der Gruschefka übliche Arbeitsverfahren genau beibehält.

Die Anlagen der Russischen Gesellschaft sind mit grossem Luxus und grossem Geldaufwande und zwar auf Kosten der Staatskasse ausgeführt. Leider sind die bis jetzt erzielten Resultate den Baukosten nicht entsprechend. Speciell mag noch bemerkt werden, dass die Lage der Schächte in Beziehung auf das Flötzverhalten sehr ungünstig gewählt ist.

Abgesehen davon, dass der Haupt-Wasserhaltungsschacht im Liegenden liegt, sind die beiden Schächte so situirt, dass nur ein geringer Theil der im Grubenfelde anstehenden Kohle über dem Punkte, in dem der Schacht das Flötz trifft, liegt. Will man das Abteufen von neuen Schächten vermeiden, so muss also der grösste Theil der Flötze durch Querschläge — was kaum thunlich ist — oder durch einfallende Strecken abgebaut werden. Letzteres ist zwar bei der geringen Flötzneigung recht wohl durchführbar, jedoch immerhin mit Weitläufigkeiten verknüpft, welche durch eine zweckmässigere Situirung der Schächte um so leichter hätten vermieden werden können, als das Flötzverhalten durch ältere Baue in den benachbarten Grubenfeldern seit langer Zeit bekannt ist.

Die Schächte der Russischen Gesellschaft sind durch eine Locomotiv-Eisenbahn mit der Station Schachtnaja der Rostoff-Woronescher Eisenbahn verbunden. Die Länge dieser Verbindungsbahn beträgt 880 Faden, und zwar fallen hiervon 310 Faden[1]) auf die Parallellinie längs der Hauptbahn und 570 Faden auf die Strecke von dieser nach dem Förderschachte. Ausserdem sind noch 430 Faden Nebenstränge vorhanden. Das bis zu Ende des Jahres 1871 geförderte Anthrazitquantum (circa 1600000 Pud) lagerte bis dahin noch auf der Grube. Eine Abfuhr hatte daher überhaupt noch nicht stattgefunden.

Wenn man bedenkt, dass das Abteufen der Schächte, das Aufhauen der beschriebenen Strecken in der Kohle und der Bau der Tageseinrichtungen circa 10 Jahre Zeit in Anspruch genommen und circa eine Million Silberrubel gekostet hat, ohne dass dabei besonders grosse Schwierigkeiten zu überwinden gewesen wären, wenn man nun noch hinzufügt, dass während dieser Zeit kaum mehr als eine halbe Million Zollcentner Kohle gefördert worden ist, so wird jede weitere Kritik der Anlage unnöthig.

An der nordwestlichen Markscheide des Feldes der Russischen Gesellschaft liegt das Kohlenwerk Nikolajefski, welches einer Gesellschaft von Privatbesitzern gehört. Der frühere Eigenthümer war der Staatsrath Antigoff, welcher im Jahre 1869 mit dem Abteufen der Schächte begonnen hat.

Das Grubenfeld hat einen Flächeninhalt von circa 190000 Quadratfaden. Innerhalb desselben sind 3 Schächte abgeteuft. Der liegendste dieser Schächte besitzt eine Teufe von 35 Faden und hat mit 34 Faden das erste bauwürdige Flötz erreicht.

Ueber Tage sind auf diesem Schachte (Preskoweski-Schacht) folgende Betriebsvorrichtungen vorhanden:

[1]) 1 Faden = 2,1336 Meter.

1. Eine 8pferdige Fördermaschine mit zwei oscillirenden Cylindern, welche gegenwärtig zur Wasserhaltung dient.
2. Zwei Dampfkessel.
3. Zwei Pferdegöpel, die provisorisch zur Kohlenförderung benutzt werden.

Die Schachtpumpen bestehen aus 2 Drucksätzen, von denen der obere bei 22 Faden, der untere bei 34 Faden Teufe eingebaut ist. Die untere Pumpe hat 9 Zoll Durchmesser, die obere ist eine Doppelpumpe, bei welcher der einzelne Cylinder 6 Zoll Weite hat.

Das Flötz streicht nordsüdlich und fällt mit einer geringen Neigung von 2 bis 3 Zoll nach Osten ein. In dem Flötze sind circa 100 Faden lange Strecken aufgefahren. Die Entfernung der beiden äussersten Feldorte betrug im December 1871 circa 50 bis 60 Faden. Bis auf eine, im nördlichen Felde aufsetzende, unbedeutende Ueberschiebung ist die Lagerung des Flötzes durchaus regelmässig.

Der zweite Schacht (Alexeiski-Schacht) ist in einer Entfernung von circa 90 Faden von dem Preskoweski-Schachte im Hangenden abgeteuft und hat jetzt eine Teufe von 32¼ Faden erreicht. Bei 37 Faden hofft man das erste bauwürdige Flötz anzuhauen.

Ueber Tage sind aufgestellt:

Eine 8pferdige Fördermashcine von gleicher Construstion wie die auf dem Preskoweski-Schachte befindliche. Dieselbe ist gegenwärtig ausser Betrieb. — Eine kleine 6pferdige Maschine mit stehendem Cylinder, welche zur Wasserhaltung dient. Da dieselbe zur sicheren Wältigung der Wasserzuflüsse zu schwach ist, so hat man für die Beschaffung einer stärkeren Maschine, welche gegenwärtig in Aufstellung begriffen ist, Sorge getragen. Dieselbe ist direct- und einfachwirkend und hat 28 Zoll Cylinderdurchmesser und 5½ Fuss Hub. Der Drucksatz hat einen Durchmesser von 11 Zoll. Die Maschine und die Pumpen sind von der Sprottauer Maschinenfabrik in Schlesien geliefert worden.

Der dritte Schacht liegt noch weiter im Hangenden, dicht an der Markscheide, hat bis jetzt nur 6 Faden Teufe erreicht und ist gegenwärtig ausser Betrieb.

Die Wasserzuflüsse auf dem Preskoweski-Schachte betragen circa 6 Cubikfuss per Minute, die auf dem Alexeiski-Schachte 12 Cubikfuss.

Eine grössere Förderung hat bis jetzt auf der Nikolejefskischen Grube nicht stattgefunden. Man gewinnt lediglich die Kohle zum Verbrauche bei den eigenen Maschinen, gedenkt aber im Herbste des laufenden Jahres in flotten Betrieb zu kommen.

Indem wir hiermit die Beschreibung der Gruschefkaer Schachtanlagen in technischer Beziehung abschliessen, wollen wir dazu übergehen, einige Daten über die Selbstkostenpreise des Anthrazites anzuführen.

Der Specifirung der Betriebsunkosten selbst wollen wir die Detaillirung der Anlagekosten eines Göpelschachtes voranschicken.

Die Abteufung eines Schachtes von 35 Fadeu Teufe kostet:

1. Das Abteufen an und für sich (Arbeitslohn, Pulver und sonstige Materialien) . .	Rubel	5250
2. Zimmerung des Schachtes auf 12 Faden	„	336
3. Der Bau von 2 Pferdegöpeln, von Pferdeställen, der Wohnung des Grubenschreibers und der Arbeiter	„	1500
4. Seile, Kübel und Schlitten	„	225
5. Ankaufspreis für 10 Pferde à 30 Rubel	„	300
6. Gehalt des Grubenschreibers für 1½ Jahre	„	450
7. Unterhaltungskosten der Pferde sammt Lohn der Pferdeknechte	„	1022
8. Verschiedene Ausgaben	„	200
	Rubel	9283

Die Gewinnung des Anthrazites wird gewöhnlich Unternehmern in Bausch und Bogen übergeben. Gegen eine Vergütung, welche von 2½ bis 5 Kopeken per Pud schwankt, muss der Anthrazit auf die Halde

geschafft, daselbst gewogen und in regelmässigen Haufen aufgesetzt werden.. Der Bergbaubetrieb hat dagegen die Pferde zu stellen, oder im Falle, dass Dampfmaschinen auf der Grube vorhanden sind, für den Betrieb und die Unterhaltung derselben zu sorgen; er hat ferner das Grubenholz anzuschaffen, den Grubenschreiber zu besolden und die Reparaturen der Gebäude, Betriebsvorrichtungen u. s. w. zu übernehmen.

Nimmt man an, dass der Betrieb während 6 Monaten im Winter fortgesetzt wird, und dass dabei circa 150000 Pud Anthrazit gewonnen werden, so beziffern sich die allgemeinen Ausgaben wie folgt:

Lohn des Grubenschreibers für das ganze Jahr	Rubel	300
Die Unterhaltung von 16 Pferden Futterungskosten im Winter während der Arbeitszeit 25 Kopeken per Pferd und Tag, im Sommer 5 Kopeken. durchschnittlich 15 Kopeken	"	876
Zwei Pferdeknechte	"	180
Reparatur der Seile, Kübel und Schlitten u. s. w.	"	100
Reparatur der Gebäude	"	30
Allgemeine Verwaltungskosten	"	300
Total	Rubel	1786

oder per Pud 1,19 Kopeken.

Hiernach lässt sich nunmehr der durchschnittliche Selbstkostenpreis des Anthrazites berechnen.

Für die Gewinnung des Anthrazites durchschnittlich per Pud	3.00	Kopeken.
Auf je 75 Pud Anthrazit wird zur Zimmerung in den Abbauen durchschnittlich ein Stempel gebraucht, welcher etwa 30 Kopeken kostet. Hieraus ergeben sich die Kosten der Zimmerung per Pud	0.400	"
Allgemeine, oben specifirte Kosten	1.190	"
Bergwerkssteuer	0.500	"
Ausgaben für die Erhaltung von Lazarethen und Schulen	0.066	"
Total	5.156	Kopeken

per Pud oder 4 Sgr. 3 Pf. per Zollcentner, was im Vergleiche zu anderen Kohlenrevieren sehr hoch ist.

Da der grösste Theil der Kosten auf das Anthrazithauen selbst fällt, so werden auch die grösseren Anlagen in Gruschefka, welche dabei noch in beträchtlicheren Teufen und bei Andrang stärkerer Wasserzuflüsse als die kleineren günstig gelegenen Betriebe arbeiten, nicht wesentlich billiger wie zu 5 Kopeken per Pud fördern können. Es ist daher klar, dass für die nächste Zeit, und ehe eine durchgreifende Besserung der Arbeiterverhältnisse erfolgt ist, die Kohlenselbstkostenpreise im Allgemeinen und somit auch die Kohlenverkaufspreise im Süden Russlands hoch bleiben müssen.

Jedoch darf hierbei nicht ausser Acht gelassen werden, dass der Brennwerth des Anthrazites ein sehr hoher ist, und dass daher der Consument im Stande ist, loco Grube einen höheren Preis als wie in anderen Kohlenrevieren, wo die Qualität des Brennstoffes durchschnittlich eine geringere ist, zu zahlen.

Gegenwärtig beträgt der Preis für Anthrazit erster Qualität sogar 8 bis 9 Kopeken per Pud (6 Sgr. 7 Pf. bis 7 Sgr. 5 Pf. per Zollcentner) loco Halde in Gruschefka und, nach der immer stärker werdenden Nachfrage zu schliessen, ist keine Aussicht vorhanden, dass der Anthrazit in der nächsten Zeit billiger werden wird.

Was nun die Absatzverhältnisse der Donetzkohle betrifft, so erhellt schon durch die geringe Totalförderung des ganzen Beckens im Vergleiche zu seiner Flächenausdehnung, dass der grösste Theil der Production im Kohlenreviere selbst verbraucht werden muss. Ein Export über die Grenzen desselben erfolgt eigentlich nur von Gruschefka aus.

Der Verbrauch des Don'schen Anthrazites erfolgt speciell für folgende Zwecke:

1. Zum häuslichen Gebrauche im Lande des Don'schen Heeres im Kohlenreviere selbst und ausserdem in den Städten Novo-Tscherkesk, Rostoff, Taganrog, Mariapol und in anderen an den

Ufern des schwarzen und asow'schen Meeres gelegenen Orten. Ferner in den Städten am Don zwischen Kalatsch und Rostoff und in den Orten längs der Rostoff-Woronescher Eisenbahn.

2. Zu industriellen Zwecken, wie zum Betriebe von Dampfmühlen, Kalkbrennereien, Dreschmaschinen u. s. w. im Don'schen Lande.
3. Zum Betriebe von Dampfschiffen, und zwar sind hier zu nennen die Schiffe der Wolga-Don-Gesellschaft auf dem Don, der Russischen Gesellschaft auf dem schwarzen und asow'schen Meere und der Gesellschaft Kaukasus und Merkur auf der Wolga und dem Kaspischen Meere. Die beiden letztgenannten Gesellschaften heizen jedoch nur einen Theil ihrer Schiffe mit Anthrazit.
4. Zum Betriebe von Lokomotiven auf der Rostoff-Woronescher und auf der Odessa-Baltaer Eisenbahn.
5. Zum Betriebe von Cupoloöfen in der Eisenhütte bei Lugansk und von Stahlschmelzöfen in der Hütte bei Perm.

Zeitweise wurde der Anthrazit verwendet:

1. Zum Betriebe von Dampfschiffen auf dem Sir-Daria im Turkestan'schen Bezirke.
2. In Kiew in der Zuckerfabrik des Grafen Bobrinski und an verschiedenen anderen Orten.

Endlich gedenkt man den Don'schen Anthrazit in der allernächsten Zeit zum Betriebe von Eisenhochöfen anzuwenden. Bei Sulina, circa 20 Werst nördlich von Gruschefka, ist jetzt ein Hochofen im Bau begriffen, welcher mit Anthrazit betrieben werden soll.

Die Eisenerze, reiche und phosphorfreie Brauneisensteine, setzen unweit der Hütte in Lagern, welche zwar nicht sehr mächtig, aber dafür wenigstens im Streichen aushaltend sind, zwischen den Anthrazitflötzen selbst auf.

Da auch reiner Kalkstein in der unmittelbaren Nähe der Hochöfen vorkommt, so sind die Verhältnisse zum Erblasen von Roheisen so günstig, als man sie sich nur wünschen darf, und man kann dem Geschäfte, welches von einem Moskauer Kaufmann Pastuchoff entrirt worden ist, nur das günstigste Prognostikon stellen.

Aus den oben angeführten Daten geht hervor, dass das Absatzgebiet des Anthrazites, im Vergleich zu der geringen Production, ein sehr ausgedehntes ist. Ueberall, wo er verfrachtet wird, stehen daher auch andere Brenntoffe neben ihm im Gebrauche, und nur an den Productionsorten selbst wird er ausschliesslich verwendet.

An den Ufern des schwarzen und asow'schen Meeres werden grosse Quantitäten (5 bis 6 Millionen Pud) englische Kohle, an den sonstigen oben erwähnten Orten wird Holz neben dem Anthrazite gebrannt.

Die englische Kohle wird in Kertsch zum Preise von 20 bis 30 Kopeken verkauft. Der Anthrazit stellt sich an den genannten Orten billiger, ebenso wie es bei den jetzigen Holzpreisen an der Wolga vortheilhafter erscheinen würde, Anthrazit zu consumiren, als Holz zu brennen.

Wenn trotzdem der Anthrazit weder die englische Kohle in Kertsch und Odessa, noch den Holzconsum auf den Wolgadampfern verdrängen kann, so liegt das hauptsächlich daran, dass die vorhandenen Transportmittel ungenügend sind, um die erforderlichen Anthrazitquantitäten mit Sicherheit an die Consumtionsorte zu stellen.

Ein näheres Eingehen auf den in Rede stehenden Gegenstand wird die Beweise für diese Behauptung liefern.

Die Mittel, welche gegenwärtig für die Verfrachtung des Don'schen Anthrazites zur Verfügung stehen, sind folgende:

1. Landfuhren.
2. Barken und Remorqueure auf dem Don.
3. Küstenfahrzeuge auf dem asow'schen und schwarzen Meere.

4. Eisenbahnen und zwar speciell die Rostoff-Woronescher, die Kursk-Charkow-Asow'sche und die Wolga-Don-Eisenbahn.

ad. 1. Landfuhren.

Trotzdem, dass Südrussland seit einigen Jahren von mehreren Eisenbahnen durchschnitten ist, bildet der Transport durch Fuhren noch immer für den dortigen Verkehr ein Moment von sehr grosser Wichtigkeit.

Die Sachlage ist bedingt durch die dünne Bevölkerung der weiten Landstrecken und der in Folge dessen zu Gebote stehenden, ausgedehnten, vortrefflichen Weiden, wodurch die Unterhaltung der Zugthiere äusserst billig bewerkstelligt werden kann. Auf den meisten Routen fehlt es überdem an jedem anderen Transportmittel. Das Eisenbahnnetz hat bis jetzt noch sehr weite Maschen, schiffbare Flüsse sind nur wenig, Canäle gar nicht vorhanden.

Die Landfrachten sind zwar im Allgemeinen sehr niedrig, dabei aber doch sehr grossen Schwankungen unterworfen.

Vor dem Beginne der Feldarbeiten, im Frühjahre, wenn Arbeitskräfte verfügbar sind, das Viehfutter reichlich vorhanden und das Wetter trocken ist, sind die Fuhren ganz ausserordentlich billig, und es ist nichts Aussergewöhnliches, dass man für eine Strecke von 70 bis 80 Werst per Pud Anthrazit nicht mehr als 2 Kopeken zahlt. Wenn aber im Herbste die Getreidetransporte nach den Häfen des asow'schen Meeres beginnen, das Wetter schlecht und in Folge dessen die Wege schwer passirbar sind, so steigen die Frachten ganz enorm, und häufig sind Fuhren ganz und gar nicht zu haben.

Der Anthrazit, welcher nach der Wolga bestimmt ist, wird entweder direct per Achse dahin befördert, oder nach dem Don geschafft, auf diesem nach Kalatsch verfrachtet und von dort per Eisenbahn nach Zaritsin, welches an der Wolga liegt, expedirt. Die Zufuhr von den Gruben nach dem Don erfolgt entweder durch die Rostoff-Woronescher Eisenbahn nach Aksai oder durch Landfuhren nach Melechow, welches weiter oberhalb an dem genannten Flusse liegt.

Die directe Verfrachtung des Anthrazites von Gruschefka nach der Wolga erfolgt lediglich durch Gelegenheitsfuhren.

Dies hängt mit folgenden Umständen zusammen:

Alljährlich wurden in den Monaten Juni und Juli ungeheure Quantitäten Fische durch Fuhren von der Wolga nach den Gouvernements Kiew, Kursk, Poltawa, Charkow u. s. w. gebracht. Diese Fuhren nahmen als Rückfracht Zucker, Landesproducte und sonstige Waaren und transportirten dieselben in die Hafenstädte des asow'schen Meeres, Rostoff und Taganrog. Die Frachten aus diesen beiden Städten zurück nach der Wolga waren gewöhnlich unzureichend, und es fuhren deshalb viele Fischfrächter nach Gruschefka und luden daselbst Anthrazit, welchen sie nach Zaritsin verführten.

Die Anzahl dieser Fuhren betrug früher ungefähr zehntausend, und es war deshalb die Landfracht von Gruschefka nach Zaritsin (beinahe 300 Werst) sehr billig. Sie betrug durchschnittlich nicht mehr als 10 bis 15 Kopeken per Pud; aber selbstverständlich war das Transportquantum nur ein beschränktes. Unter den günstigsten Umständen, wenn nämlich der Fischfang in der Wolga reichlich, am Don aber schlecht ausgefallen war, und wenn ausserdem die sonstigen Rückfrachten spärlich waren, konnten 500000 Pud jährlich befördert werden. Im Voraus konnte man aber auf ein solches Quantum sicher nie rechnen.

Diese Fischfuhren von der Wolga nach dem Innern des europäischen Russlands nehmen aber von Jahr zu Jahr mehr ab und werden bald gänzlich verschwinden, weil in Folge des Ausbaues des russischen Eisenbahnnetzes die Transporte vortheilhafter per Bahn zu bewerkstelligen sind. Hierdurch wird denn auch die directe Verfrachtung des Anthrazites von Gruschefka nach der Wolga immer seltener.

Beispielsweise mag hier, um die Billigkeit der südrussischen Landfuhren zu illustriren, noch erwähnt werden, dass die Städte Novo-Tscherkesk und Rostoff, obgleich sie in unmittelbarer Eisenbahnverbindung

mit Gruschefka stehen, den grössten Theil ihres Anthrazitbedarfes direct von dort per Landfuhre beziehen.

Die durchschnittliche Fracht von den Schächten nach Novo-Tscherkesk (35 Werst) stellt sich auf 1½, nach Rostoff (72 Werst) auf 4 Kopeken per Pud.

ad 2. Barken und Remorqueure auf dem Don.

Wir haben bereits oben erwähnt, dass der Anthrazit, welcher für die Wolga bestimmt ist und auf dem Don nach Kalatsch verfrachtet wird, entweder in Melechoff oder in Aksai in die Flussschiffe geladen wird. Bei weitem der grösste Theil des ganzen Quantums wird durch die Schleppkähne der Wolga-Don-Gesellschaft verfrachtet. Abgesehen von diesen beschäftigen sich etwa 100, meist kleine Fahrzeuge, aber durchaus nicht ausschliesslich, mit Anthrazit-Transport auf dem Don. Dieselben können etwa 100000 Pud nach Kalatsch schaffen; doch ist das wirklich verfrachtete Quantum meist viel kleiner. Im Jahre 1868 betrug es etwa 30000 Pud.

Die Wolga-Don-Gesellschaft kann mit ihren Schleppkähnen und Remorqueurs etwa 1½ Millionen Pud nach Kalatsch transportiren, doch erreicht das wirklich expedirte Quantum selten diese Maximalziffer.

Die Fracht von Aksai nach Kalatsch beträgt circa 7 Kopeken per Pud, was für circa 330 Werst Wasserweg sehr hoch, aber hauptsächlich durch den Umstand bedingt ist, dass der Don ein sehr wenig zur Schifffahrt geeigneter Fluss ist. Sein Fahrwasser ist eng und seicht und ausserdem durch eine Unmasse von Sandbänken behindert, welche ihre Lage fast nach jedem Hochwasser ändern.

ad 3. Küstenfahrzeuge auf dem schwarzen und asow'schen Meere.

Die Küstenfahrzeuge des schwarzen und asow'schen Meeres laden den Gruschefkaer Anthrazit meist in Aksai am Don oder in Rostoff an der Mündung dieses Flusses und bringen ihre Ladungen nach den bereits oben erwähnten Hafenstädten des schwarzen und asow'schen Meeres. Die Fracht beträgt durchschnittlich 2 bis 4 Kopeken per Pud, steigt aber unverhältnissmässig höher. Als Beispiel mag dienen, dass in Jahren, in denen das Getreidegeschäft lebhaft ist, für die Ueberführung des Getreides vom Ufer nach der Rhede von Taganrog zur Beladung grösserer Seeschiffe 5 bis 12½ Kopeken per Pud gezahlt wird.

In solchen Fällen finden sich dann keine Fahrzeuge für die Verladung von Anthrazit, und es wird erklärlich, dass in den Hafenstädten des schwarzen und asow'schen Meeres englische Kohle, die einen geringeren Brennwerth wie der Anthrazit besitzt, zu höheren Preisen wie dieser verkauft wird. Die englische Kohle, welche als Ballast in den Getreideschiffen, die zwischen Südrussland und England fahren, nach Odessa, Mariapol u. s. w. gebracht wird, ist aber in jeder beliebigen Quantität und fast zu jeder Zeit zu haben, der Anthrazit dagegen nicht.

ad 4. Eisenbahnen.

Das Land des Don'schen Heeres wird gegenwärtig von folgenden Eisenbahnen durchschnitten:

a. von der Kursk-Charkow-Asow'sche Eisenbahn. Dieselbe führt von Kursk über Taganrog nach Rostoff und hat eine Gesammtlänge von 764 Werst. Bei Slavianskim, Gouvernement Katherinoslaw, circa 480 Werst von Kursk entfernt, tritt die Bahn zuerst in das Kohlenrevier ein, durchschneidet es in einer Erstreckung von 120 Werst und verlässt dasselbe bei Nikolajefski, 96 Werst von Taganrog entfernt.

Die Bahn wurde im Jahre 1870 eröffnet und hat für Gruschefka die besondere Wichtigkeit, dass sie die dortigen Gruben direct mit Taganrog verbindet.

b. von der Rostoff-Woronescher-Eisenbahn. Dieselbe hat eine Gesammtlänge von 601 Werst. Sie tritt zuerst unweit Gruschefka circa 70 Werst von Rostoff auf den Boden der Kohlenformation, durchschneidet sie in einer Länge von 100 Werst und verlässt sie bei Kamenskaja, 116 Werst von Rostoff entfernt. In ihrer Gesammtausdehnung wurde diese Bahn im November 1871, jedoch mit sehr ungenügenden Betriebsmitteln, eröffnet. Eine Theilstrecke von 72 Werst Länge, Rostoff-Gruschefka, ist schon seit dem Jahre 1868 in Betrieb. Dieselbe führt über Aksai und Novo-Tscherkesk, beides Orte, welche schon früher erwähnt worden sind.

Diese alte Rostoff-Gruschefkaer Bahn hatte bei dem letztgenannten Orte zwei Endstationen, Gruschefka und Atjuktata, welche etwa 3½ Werst von einander entfernt liegen und lediglich zur bequemen Verladung des Anthrazites aus den verschiedenen Schächten errichtet worden sind. Die jetzige Hauptlinie der Woronescher Bahn führt zwischen den beiden Flügeln Gruschefka und Abjuktata durch und hat in der Nähe der Schächte der Russischen Gesellschaft eine besondere Station — Schachtnaja.

c. von der bereits erwähnten Wolga-Don-Eisenbahn. Sie ist 73 Werst lang und führt von Zarisin an der Wolga nach Kalatsch am Don. Die Hauptfrachten dieser Bahn bestehen hauptsächlich aus Bauholz, welches Wolga abwärts kommt und nach dem Don gebracht wird. Auf dem letzteren Strome wird es nach Rostoff und von dort weiter nach den Häfen des asow'schen und schwarzen Meeres geschafft. Im Winter wird der Betrieb der Wolga-Don-Eisenbahn ganz eingestellt.

Die Eisenhahnfrachten auf der Asow'schen und der Rostoff-Woronescher Bahn betragen $\frac{1}{36}$ Kopeken per Werst und Pud (1,9 Pfennig per Zollcentner und Meile) für Anthrazit. Für Auf- und Abladen wird ¼ Kopeken per Pud (2½ Pfennig per Zollcentner) gerechnet. Die Fracht auf der Strecke Kalatsch-Zarisin kostet 2¼ Kopeken (2 Sgr. 0,75 Pf. per Zollcentner) per Pud, mit Auf- und Abladen $3\frac{3}{16}$ Kopeken (2 Sgr. 3,5 Pf. per Zollcentner) per Pud.

Aus den sämmtlichen hier angegebenen Thatsachen lassen sich nun leicht die Gründe zusammenfassen, weshalb die Entwicklung des südrussischen Kohlen- und Anthrazitbergbaues bis zur heutigen Stunde so sehr zurückgeblieben ist.

Bis zum Jahre 1864 machte schon eine engherzige Gesetzgebung die Entfaltung des Bergbaues im Don'schen Lande, welches die reinsten und besten Brennstoffe des südrussischen Bassins birgt, unmöglich. Abgesehen hiervon, hinderte die Unzulänglichkeit der Transportmittel die Vergrösserung der Production.

Das Don'sche Kohlenrevier und namentlich Gruschefka ist zwar anscheinend geographisch für den Absatz sehr günstig situirt. In geringer Entfernung von einem schiffbaren Flusse und vor dem Meere gelegen, mittelst des Don dem Wolgagebiete nahe gerückt, hätte man denken sollen, dass die Existenz der Bahnstrecken Gruschefka-Rostoff und Kalatsch-Zarisin allein schon einen ganz namhaften Absatz des Gruschefkaer Anthrazites gesichert hätte. Die Hafenstädte des schwarzen und des asow'schen Meeres und die Dampfer dieser Seegebiete und der Wolga verbrauchen schon allein ganz enorme Quantitäten von Brennstoffen. Wir haben gesehen, dass eine dem entsprechende Nachfrage für Anthrazit in Gruschefka nicht vorhanden war. Die Küstenfahrzeuge des schwarzen und asow'schen Meeres sind in zu ungenügender Menge vorhanden und transportiren zu theuer, so dass in diesen Gebieten der Anthrazit die englische Kohle nicht verdrängen konnte. Die Verbindung Gruschefkas mit der Wolga durch den Don ist in Folge des schlechten Fahrwassers dieses Flusses, und in Folge der ungenügenden Transportmittel der Wolga-Don-Gesellschaft eine sehr mangelhafte und theuere.

Es ist daher unmöglich, so grosse Anthrazitquantitäten nach der Wolga zu schaffen, dass die Dampfschifffahrt auf diesem Flusse Nutzen davon ziehen könnte. Es ist unthunlich, die Feuerungseinrichtungen der Dampfer auf Anthrazit einzurichten, weil derselbe nicht stets in hinreichender Menge zu Gebote steht. Man ist genöthigt, mit Holz weiter zu arbeiten, und unter diesen Umständen ist es erklärlich, dass

nicht einmal soviel Anthrazit nach der Wolga geschafft wird, als mit den vorhandenen Transportmitteln geschehen könnte.

Offenbar muss es als ein grosser Fehler in der Eisenbahnpolitik Russlands angesehen werden, dass der Bau einer directen Bahn von dem südrussischen Kohlenrevier nach der Wolga bis jetzt unterlassen worden ist. Man hat Linien ausgeführt, die eine bei Weitem geringere Wichtigkeit für das allgemeine Beste besitzen. Die Wolga ist die grosse Verkehrsader Russlands und man kann die dortige Industrie und den dortigen Handel gewiss nicht besser heben, als dass man sie mit den nöthigen Mengen brauchbarer Mineralkohle versieht. Auf der anderen Seite würde aber der grosse und sichere Kohlenabsatz nach der Wolga die Kohlenproduction und jede damit zusammenhängende Industrie in Südrussland auf die rascheste Weise in die Höhe gebracht haben. Jedenfalls hätte man mit dieser Methode schnellere und sichere Resultate erzielt, als mit der künstlichen Subventionirung industrieller Anlagen, wovon die Kohlengrube der russischen Gesellschaft bei Gruschefka und die Eisenhütte des Engländers Hughes bei Nikitefka Beispiele abgeben.

Ein ferneres Hinderniss, womit die südrussische Kohlenindustrie zu kämpfen hat, ist der Mangel technisch gebildeter, erfahrener Steiger und Bergingenieure, welche den Kohlenbergbau aus eigener Anschauung und längerer Praxis kennen.

Bis jetzt hat man am Don nur einen Kleinbetrieb gekannt; grössere Anlagen, wie sie in West-Europa die Regel sind, existiren, wie wir weiter oben gesehen haben, nur in sehr spärlicher Anzahl und sind noch nicht in regelmässigen Betrieb gekommen.

In Folge dessen giebt es in Russland nur sehr wenig Techniker, welche die Leitung eines solchen grösseren Werkes mit Aussicht auf Erfolg in die Hand nehmen könnten, und die Berufung geeigneter Persönlichkeiten ist schon in Anbetracht der russischen Sprache, welche Ausländer selten verstehen, mit grossen Schwierigkeiten verbunden. Die Einrichtung von grösseren Werken, welche auf einer und derselben Stelle grössere Förderungsquantitäten zu Tage bringen, ist aber durchaus nöthig, wenn die Kohlenproduction Südrusslands stark gesteigert werden soll. Man kann, selbst mit einer sehr grossen Anzahl von Kleinbetrieben, nur sehr schwer bedeutende Kohlenquantitäten exportiren, weil der zersplitterte Transport von den Schächten nach den Eisenbahnen zu schwierig ist. In solchen Fällen ist der Bau von Verbindungsbahnen, der kleinen Förderungen der einzelnen Werke wegen, unmöglich.

Endlich mag noch beiläufig erwähnt werden, dass bis jetzt das russische Capital noch nicht das genügende Vertrauen gehabt hat, grössere Summen in den Kohlenbergbau zu stecken.

Einzelne, in Folge unrichtiger Gebahrung misslungene Geschäfte in dieser Branche tragen die hauptsächlichste Schuld an dieser ungünstigen Stimmung. In der letzteren Zeit scheinen sich jedoch diese Ansichten der Capitalisten rasch ändern zu wollen.

Die Hauptgründe, warum man jedoch eine nachhaltige Besserung des Kohlengeschäftes in sichere Aussicht stellen kann, ist einerseits der Umstand, dass die Noth um Brennmaterial, von der wir in der Einleitung gesprochen haben, mit jedem Tage in Russland grösser wird, andererseits die Thatsache, dass das Donetzbecken nun seit Ende vorigen Jahres endlich doch von zwei grossen Hauptlinien, der Kursk-Charkow-Asow'schen und der Rostoff-Woronescher Eisenbahn durchschnitten ist. Eine derartige grossartige Erleichterung der Abfuhr muss in der allernächsten Zeit von dem günstigsten Einflusse auf den Zustand des südrussischen Bergbaues werden, und falls die russische Regierung in der Arbeiterfrage und mit der Concessionirung neuer, noch nothwendiger Schienenwege mit dem richtigen Tacte vorangeht, so ist nicht im Geringsten daran zu zweifeln, dass die Kohlenindustrie am Donetz in verhältnissmässig kurzer Zeit zur schönsten Blüthe gelangen wird.

Versuche und Verbesserungen auf den fiscalischen Metallhütten im Jahre 1871.

Nach amtlichen Quellen bearbeitet von Dr. Wedding zu Berlin.

Hemmten in der ersten Hälfte des Jahres 1871 die Folgen des Krieges, die noch andauernde Entziehung vieler Arbeiter und namentlich der Mangel an Eisenbahnfahrzeugen auch eine lebhafte Entwickelung des Metallhüttenbetriebes, so glich doch der Erfolg des zweiten Halbjahres, in welchem auch die Metallindustrie dem allgemeinen Aufschwunge folgte, fast alle Nachtheile wieder aus und liess die Gesammtproduction zum grossen Theile den normalen Standpunkt erreichen, zum Theil ihn sogar überschreiten.

A. Werkbleierzeugung.

1. Auf den Oberharzer Hüttenwerken.

Die fünf Bergreviere des Oberharzes lieferten zusammen an rohen Bleierzen 154622 Tonnen,[1]) aus denen durch Aufbereitung 13546 Tonnen Bleischliech dargestellt wurden.

Die Förderung blieb gegen das Vorjahr um 11512 Tonnen zurück, weil am Schluss des Jahres ein solcher Wassermangel eintrat, dass es selbst an Waschwasser für das neue Dampfpochwerk fehlte und ein Theil der tiefsten Bergbaue ersoff.

Die grosse Aufbereitungsanstalt ist mit Jahresschluss in ihrer neuen Einrichtung nahezu vollendet und bereits gegenwärtig in vollen Betrieb gesetzt, die Schachtanlage auf Bremerhöhe nach Möglichkeit beschleunigt worden. Auch die Aufbereitungsanstalt zu Lautenthal wurde ihrer Vollendung entgegengeführt.

In den Bergwerken wurden fast überall gute Aufschlüsse gemacht und namentlich durch den in der Sohle des Ernst-August-Stollns erfolgten Durchschlag zwischen den Bauen von Zellerfeld und Bockwiese das sehr erzreiche Morgenfeld aufgeschlossen.

Die Oberharzer Hütten verschmolzen zusammen: 13911 Tonnen silberhaltige Bleierze, ausschliesslich 497 Tonnen fremder Bleierze, und erzeugten: 7930 Tonnen Blei, 47½ Tonnen Glätte, 18,9 Kil. Gold und 17056 Kil. Silber (die edlen Metalle zum Theil auch aus Kupferarbeiten).

Hiervon fiel das bei Weitem grösste Quantum Erze, nämlich 9150 Tonnen, der Clausthaler Hütte zu, während Lautenthaler und Altenauer Hütte je circa 2000 Tonnen zu verschmelzen hatten.

Clausthaler Hütte.

Resultate. Die 9150 Tonnen Bleierz wurden in einem acht-, drei vier- und einem fünfförmigen Rundofen, sowie in zwei Rachetteöfen verschmolzen.

100 Kil. Schliech ergaben 58,77 Kil. Werkblei und 76,09 Kil. Bleistein oder nach Abzug des an das Erzschmelzen zurückgegebenen Steins nur 25 Kil. Bleistein.[2])

Beschickung. Die Beschickung war im Durchschnitt zusammengesetzt auf 1000 Kil. Erz aus:

[1]) 1 Tonne = 20 Centner. Der Ausdruck Tonne ist in diesem Aufsatze stets als Gewicht gebraucht.

[2]) Vergl. XIX Bd. dieser Zeitschrft. S. 155.

510	Kil.	gerösteten Steins.
12,1	-	Krätzschliech.
10,5	-	Hüttenrauch.
5,5	-	bleiischer Vorschläge.
650	-	Unterharzer Kupferschlacken.
20	-	eigener Kupferschlacken.
430	-	reicher Steinschlacken.
470	-	Schlacken von derselben Arbeit.
2108,1	Kil.	Beschickung.

Der Kohlenverbrauch incl. Krümpfe zum Gestübbe und Aufgang zum Abwärmen der Oefen betrug pro 1000 Kil. Erz:

451,7 Kil. Koks,
25,5 - Holzkohlen

und für das Rösten des zugehörigen Steinquantums 10 Stück Wasen nebst einer sehr geringen Menge Röstholz.

Ofenconstruction. Die an der Gicht auf 1,57 Meter erweiterten 4förmigen Oefen gaben, wie im vorhergehenden Jahre, sehr günstige Resultate und verarbeiteten in 24 Stunden 20 Tonnen Beschickung (6,7 Tonnen Erz), während die Rachetteöfen nur 15¼ Tonnen Beschickung (5,1 Tonnen Erz) zu verschmelzen im Stande waren. Das Einlegen einer Brustform, welches sich bei den Rachetteöfen so wohl bewährt hatte, wurde auch bei den vierförmigen Oefen versucht; die dadurch erzielte Mehrproduction war aber von geringerem Nutzen, als die dem Schmelzer erwachsende Mehrarbeit.

Die bereits im vorjährigen Berichte[1]) angegebene Zustellung des freistehenden achtförmigen Rundofens mit verengtem Gestelle, Vorheerd und Schlackentrift führte zu ebenso günstigen Resultaten bezüglich der Armuth der Schlacken, als die der vierförmigen Oefen; jedoch zeigte sich der Durchmesser des Gestells noch immer zu gross, denn es blieb ein ungeschmolzener Kegel im Innern stehen, welcher sich weder durch vermehrte Windpressung, noch durch leichtere Gichten fortschmelzen liess, zur Bildung von Ofensauen und zu schneller Zerstörung der Ofenwandungen Veranlassung gab. Erst als vier der Wasserformen noch um 16 Ctm. in den Ofen vorgeschoben wurden, so dass sie einen Kreis von noch nicht ganz 1 Meter Durchmesser zwischen sich frei liessen, gelang es, einen andauernd guten Betrieb herbeizuführen.

Diese Erfahrungen haben dazu geführt, bei dem im Bau begriffenen zweiten freistehenden Schmelzofen von vornherein auf einen Gestell-Durchmesser von 1 Meter und nur 4 Formen zurückzugehen.

Windpressung. Um zu ermitteln, welchen Einfluss bei gleichen Windmengen eine verschiedene Windpressung auf das Verschmelzen der Bleierze auszuüben im Stande sei, wurden in einen vierförmigen Ofen Wasserformen von 61 Millim. Durchmesser eingelegt, während die gebräuchlichen Formen nur 43 Millim. Durchmesser haben.

Ein Vergleich der Schmelzungen ergiebt folgendes Resultat:

		bei 61 Millim. Formenöffnung	bei 43 Millim. Formenöffnung	
Aufwand	Beschickung	1000 Kil.	1000 Kil.	Erz.
		510 -	510 -	gerösteter Stein.
		1260 -	1260 -	basische Schlacken.
		330 -	330 -	Erzschlacken.
	Brennmaterial . .	490 -	490 -	Koks.
Ausbringen		580 -	580 -	Werkblei.
		750 -	800 -	Bleistein.

[1]) Bd. XIX, S. 154 und Taf. IX. Fig. 1—6.

		Bei 61 Millim. Formenöffnung	bei 43 Millim. Formenöffnung	
Gehalt	im Werkblei	0,15 pCt.	0,15 pCt.	Silber.
	im Bleistein	0,27 -	0,27 -	Silber.
		8,5 -	8,4 -	Blei.
	in der Schlacke	0,4 -	0,4 -	Blei.
Arbeitszeit für 1000 Kil. Erz . .		6,8 Stunden	7,6 Stunden.	
Windpressung		16 Millim.	24 Millim.	Quecksilbersäule.

Es ergibt sich hieraus, dass der Erfolg in Bezug auf Brennmaterialverbrauch, wie das auch kaum anders zu erwarten, gleich, dass das Ausbringen an Bleistein bei weiteren Formen etwas ungünstiger, dagegen die Arbeitszeit kürzer gewesen ist. Zu dem letzteren Vortheil (pro Tag werden 1125 Kil. Beschickung mehr verarbeitet) gesellte sich noch der eines vorzüglichen Ganges mit äusserst geringer Ansatzbildung im Gestell. Man ist daher mit der Anwendung weiter Formen auch bei den anderen Oefen vorgegangen.

Anwendung heissen Windes. Die Versuche, mit 140° bis 180° C. heissem Winde zu arbeiten, wurden fortgesetzt, die Resultate waren aber den vorjährigen fast gleich, d. h. Ausbringen und Gehalt der Producte waren dieselben bei heissem, wie bei kaltem Winde. Der etwas geringere Koksverbrauch (42 Kil. weniger auf 1000 Kil. Erz) wurde reichlich durch die zur Winderhitzung nöthigen Steinkohlen wieder aufgewonnen.

Lautenthaler Hütte.

Hartblei. Die grosse Nachfrage nach Hart- oder Antimonialblei hat Veranlassung gegeben, der Darstellung desselben besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Zu Lautenthal wird jetzt das aus den Frischprocessen der dortigen, sowie der Andreasberger Hütte hervorgehende, an sich unreine Hartblei durch Aussaigern und Polen in einem gewöhnlichen Entsilberungskessel in ein raffinirtes Hartblei von sehr guter Qualität umgewandelt. Je nach den Anforderungen der Abnehmer wird Blei mit geringem oder höherem Antimongehalt hergestellt und letzterer erreicht zum Theil 23,5 pCt.

Andreasberger Hütte.

Der Betrieb der Andreasberger Hütte ist bekanntlich nur zum allerkleinsten Theil auf die Verschmelzung von Erzen der dortigen Gruben basirt. Vielmehr ist es theils die erneute Durcharbeitung alter Haldenbestände, theils die Verarbeitung fremder Erze und Gekrätze, welche die Grundlage der Hüttenprocesse bildet. Obwohl nun der französische Krieg die im Aufschwung begriffene Zufuhr ausländischer Erze gänzlich gestört hatte, so hat doch nach geschlossenem Frieden diese Zufuhr mit grosser Lebhaftigkeit und ohne weitere Unterbrechung von Neuem begonnen.

Der Import mexikanischer Erze, der erst seit Aufhebung des Ausfuhrsverbots für die Westküste Mexiko's möglich geworden ist, hat namentlich eine Höhe angenommen, welche die früher als unüberwindlich angesehene englische Concurrenz nunmehr als ganz gefahrlos erscheinen lässt. Wesentlich ist dieser Erfolg erzielt worden durch die Coalition des Oberbergamtes in Clausthal, der Königl. Sächsischen Oberhüttendirection zu Freiberg und der Direction der Mansfelder Gewerkschaft zu Eisleben. Diese Verbindung gestattet eine den verschiedenartigen Processen und der Leistungsfähigkeit der einzelnen Werke entsprechende Erzvertheilung, während die in die Hand des Oberbergamts zu Clausthal gelegte Geschäftsführung eine einheitliche und daher leicht durchführbare Handhabung der commerciellen Geschäfte herbeigeführt hat.

Die Bezahlungstarife sind in der Anlage abgedruckt. Diese Tarife sind in deutscher, englischer,

französischer und spanischer Sprache in einer grossen Anzahl von Exemplaren verbreitet worden und haben namentlich in Folge ihrer viel günstigeren Bestimmungen, sowie der grösseren Coulanz der deutschen Werke einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf den englischen Erzmarkt ausgeübt.

Im Jahre 1871 sind zu Andreasberg 518 Tonnen Erze, hiervon nur 137 Tonnen eigener Förderung, und ausserdem 2369 Tonnen alter Haldenschlacken verarbeitet worden.

Die Erzverarbeitung erfolgte grösstentheils in einem vierförmigen Rundofen, zum Theil wurde der vorhandene Rachetteofen zu Hülfe genommen. Die Schmelzarbeit zerfällt in die Abtheilung für goldhaltige (a) und für goldfreie (b) Erze und die Beschickung ist durchschnittlich für 100 Kil. folgende:

	a.	b.	
Bleiische Vorschläge	75 Kil.	50 Kil.	
Unterharzer Schlacken	20 -	48 -	
Geröstеter Bleistein	29 -	31 -	
Schlacken	287 -	211 -	
Es trägt hierbei 1 Kil. Koks	7,4 -	7,2 -	Beschickung
und der Rundofen schmilzt in 24 Stunden	6600 -	6650 -	„

Im Einzelnen ist die Beschickung natürlich je nach der Beschaffenheit der Erze sehr abweichend. Der anscheinend hohe Aufwand des Schlackenzuschlages ist nicht zu umgehen, um die schwer schmelzbaren Gangarten in Fluss zu bringen.

Die bleiischen Vorschläge wurden so bemessen, dass bei Erzen

von 0,2 pCt. bis 0,5 pCt. Silber Werkblei von circa 0,5 pCt. Silber
- 0,5 - - 1,0 - - - - - 1,0 - -
- über 1,0 - - - - - 1 bis 2 pCt. Silber

erzielt wurden. Es fielen dabei hinreichend silberarme Schlacken und Bleisteine. Uebrigens stellte sich die interessante Thatsache heraus, dass das Gold zu einem verhältnissmässig geringeren Theile als das Silber in die Schlacken und den Stein übergeht.

Die im dortigen Laboratorium ausgeführten, nur auf die Hauptbestandtheile gerichteten Analysen ergeben für die Schlacke folgende Zusammensetzung:

	a.	b.
Eisenoxydul	13,7	24,7
Kieselsäure	42,5	40,9
Thonerde	19,5	15,3
Kalkerde	12,6	8,8
Magnesia	7,1	6,6
Kupferoxydul	—	0,27
Bleioxyd	1,2	1,25
Silber	0,0025	0,0030

Ferner berechnete sich der Goldgehalt auf Silber bezogen wie folgt:

in dem direct ausgebrachten Silber . . . . 0,887 pCt.
- - Silber von der Steinarbeit (1st. Durchstechen) . . . . . 0,140 -
- - Silber, das durch Probirung von Schlacken ausgebracht wurde 0,277 -
- - Silber aus dem Ofenrauch . . . . 0,300 -

Auffallender Weise stellt sich das Verhältniss in den aus Erzen der Andreasberger Hütte erzeugten Producten gerade umgekehrt. Es enthielt

das direct ausgebrachte Silber bei zwei Untersuchungen 0,018 pCt. und 0,010 pCt.
das Silber aus der Steinarbeit - - - 0,070 - - 0,024 -
- - - den Schlacken . . . . 0,10 pCt.

Wahrscheinlich ist dies durch die feinere Vertheilung des Goldes in den Andreasberger Erzen im Gegensatz zu der Amerikanischen zu erklären.

Die Bleisteinarbeit erfolgt mit einer Beschickung von

100	Kil.	Stein.
38	-	bleischen Vorschlägen.
170	-	Schlacken.
1	-	Koks trägt 7,7 Kil. Beschickung.
6050	-	Beschickung wurden in 24 Stunden durchgesetzt.

Die fallende Schlacke hat folgende Zusammensetzung:

Eisenoxydul . . .	38,50	pCt.
Kieselsäure . . .	30,15	-
Thonerde	15,90	-
Kalkerde	10,03	-
Magnesia	1,05	-
Kupferoxydul . . .	0,50	-
Bleioxyd	3,55	-
Silber	0,003	-
	99,683	pCt.

Der Stein wird in den mit Condensationskanälen versehenen Schachtöfen geröstet und dabei von 23,4 auf 5 pCt. Schwefelgehalt gebracht.

Der aufgefangene Flugstaub besteht im Wesentlichen aus arseniger Säure und enthält 0,006 pCt. Silber und 4,2 bis 6,6 pCt. Blei. Die Condensationskanäle sind aus Schlackensteinen gebaut und mit gusseisernen, getheerten Platten bedeckt.

Die alten Haldenschlacken sind mit Schlacken vom laufenden Betriebe verschmolzen worden. Es wurden hiebei 144338 Kil. Werkblei mit 0,056 pCt. Silber und 134600 Kil. Stein producirt. Die Schlacken dieses Betriebes fallen in Folge Mangels an basischen Zuschlägen verhältnissmässig sehr reich aus (1 bis 2 pCt. Blei). Sie sind wie folgt zusammengesetzt:

Kieselsäure . . .	47,75	pCt.
Eisenoxydul . . .	18,90	-
Thonerde	21,20	-
Kalkerde	6,00	-
Magnesia	2,90	-
Bleioxyd	2,25	-
Silber	0,001	-
Arsen und Antimon	Spur	
	99,001	pCt.

2. Unterharzer Hütten.

Auf den Unterharzer Werken: Julius- und Sophienhütte sind in 6 Oefen und 34 Wochen

	6402 Tonnen	geröstete Bleierze,
	2942 -	geröstete melirte Erze,
zusammen	9344 Tonnen	bleiische Erze

verschmolzen worden.

Die Durchschnittsbeschickung betrug auf 1000 Kil. gerösteter Erze:

26,6	Kil.	Heerd und bleiische Vorschläge.
226,8	-	Kupfererzschlacken von Oker.
224,1	-	Oberharzer Schlacken.

Dieselbe Beschickung gebrauchte
327,0 Kil. Koks
20,0 - Holzkohlen und etwas Wasenholz.

Zinkextraction. Die im vorigen Berichte[1]) bereits angeführte Behandlung der gerösteten Erze mit Schwefelsäure ist betriebsmässig eingeführt und wurde zuerst folgendermaassen gehandhabt: Das geröstete Erz wurde mit 6 bis 6½ pCt. Schwefelsäure von 50° B. angefeuchtet und durchgearbeitet. Durch Auslaugen mit kaltem Wasser erhielt man dann 11 bis 13 pCt. krystallisirten Zinkvitriol, während eine gleiche Behandlung ohne vorherige Behandlung mit Schwefelsäure nur 4 bis 5 pCt. Zinkvitriol ergab. Der günstige Einfluss dieser Vorbereitungsarbeit für den Schmelzprocess liess sich übrigens sofort durch den von 0,8 bis 0,5 pCt. herabgehenden Bleigehalt erkennen.

Versuche im Laboratorium zu Oker bewiesen, dass aus dem Erzklein im feingepulverten Zustande durch siedendes Wasser und heisse verdünnte Schwefelsäure im Ueberschuss angewandt, noch weitere 15 bis 20 pCt. Zinkoxyd extrahirt werden können. Obwohl nun ein solches Verfahren sich nicht für den Betrieb eignet, so ging man doch in Folge der Erfahrung, dass die Menge der angewendeten Schwefelsäure einen wesentlichen Einfluss auf die Menge des extrahirten Zinkoxyds ausübe, zu folgendem Verfahren über:

Das ausgerätterte Erzklein wird mit verdünnter Schwefelsäure überrieselt und durchgearbeitet. Am folgenden Tage wird dieselbe Manipulation wiederholt. Bei einem Verbrauche von 10 pCt. Schwefelsäure von 50° B. können dann 17 bis 20 pCt. krystallisirter Zinkvitriol durch Auslaugen mit kaltem Wasser gewonnen werden, d. h. beinahe die Hälfte des vorhandenen Zinkoxyds.

3. Friedrichshütte bei Tarnowitz.

Auf der Friedrichshütte wurden im Jahre 1871

1. In den Flammöfen	9133	Tonnen	Bleierze und Schlieche direct verschmolzen,
	1806	-	ärmere Schlieche dem combinirten Sinter- und Schmelzverfahren unterworfen,
2. In dem Sinterofen	1100	-	arme Schlieche bearbeitet.
zusammen	12039	Tonnen	eigenes Schmelzgut, ausserdem
3. In den Flammöfen	621	-	fremde Erze und Schlieche[2])
Im Ganzen	12660	Tonnen	Erz in 7 Flammöfen und einem Sinterofen verarbeitet.

Es wurden producirt 5765 Tonnen Kaufblei, 1048 Tonnen Kaufglätte und 6108,7 Kil. Silber.

Die Flammöfen sind im verflossenen Jahre sämmtlich in der Bd. XIX. S. 157 angegebenen Art umgebaut worden. Es kann jetzt jeder der 7 Flammöfen wöchentlich 13 Chargen mit je 3¼ Tonnen Erz oder 5 Tonnen Schliech durchsetzen.

Zur Aufarbeitung der Flammofenrückstände und der gesinterten Schlieche reichen die vorhandenen Schachtöfen nicht aus. Es ist daher ein neuer, freistehender, achtförmiger Rundofen gebaut worden, aber im Jahre 1871 nicht mehr in Betrieb gekommen.

B. Entsilberung des Werkbleies.

Oberharzer Hütten.

Die Entsilberung des Werkbleies auf den Oberharzer Hütten hat sich nicht verändert. Man wird zuvörderst die zu Friedrichshütte mit der Verarbeitung des Zinkschaums durch Destillation erwarteten

[1]) Bd. XIX. S. 157.

[2]) Naturalzwanzigste des Grafen Henckel von Donnersmarck.

Resultate abwarten, ehe man in den im vorjährigen Berichte erörterten Versuchen weiter vorwärts geht.

Verhalten des Goldes. Erwähnenswerth ist nur, dass sich bei der Verarbeitung des aus goldhaltigen fremden Erzen stammenden Werkbleies zu Altenau auf's Vollkommenste die Erfahrung bestätigt hat, dass durch die Zinkentsilberung sich noch ganz geringe Gehalte an Gold verwerthen lassen, welche sich bei Anwendung der Treibarbeit der Gewinnung entziehen würden.

Unterharzer Hütten.

Absaigerung des Werkbleies. Die bereits im vorjährigen Berichte[1]) erwähnte Absaigerung des Werkbleis zu Juliushütte ist mit gutem Erfolge betriebsmässig eingeführt worden, nachdem sich herausgestellt hatte, dass der bei dem Einschmelzen in Kesseln sich bildende Abzug eine weit vollständigere Ansammlung des Kupfers gestatte, als der bei höherer Temperatur entstehende Abzug im Treibofen. Durch Einführung der Saigerarbeit ist sowohl die Menge der erzeugten Kaufglätte erhöht, als namentlich deren Beschaffenheit wesentlich verbessert worden. Aus einem 1,5 bis 2 pCt. Kupfer haltenden Werkblei erfolgt jetzt eine ganz kupferfreie Glätte und zwar geben 100 Kil. Urwerke, aus denen sonst nur 22 Kil. erhalten wurden, jetzt 42 Kil. — Der kupferreiche Abhub der Kessel geht an die Saigerhütte zur weiteren Verarbeitung.

3. Friedrichshütte.

Zinkschaumdestillation. Nachdem die im vorjährigen Berichte erörterten Versuche[2]), den Zinkschaum durch Saigern und Destillation zu verarbeiten, sehr günstige Resultate ergeben hatten, ist das Project zu einer vollständigen Anlage für die betriebsmässige Ausführung dieses Processes entworfen und in diesem Jahre mit dem Bau begonnen worden.

Dieselbe wird einen Tiegelsaigerofen und einen mit Gas gefeuerten, 24 Muffeln einschliessenden Zinkdestillationsdoppelofen sowie eine Muffeldarstellungsshalle erhalten.

Ehe dieses Project reif zur Ausführung war, bedurfte es noch zahlreicher Versuche, namentlich um ein geeignetes Kohlenfutter für die Muffeln herzustellen. Diese Aufgabe, ein durch das Blei unangreifbares, weder zerreissendes, noch leicht verbrennbares Futter herzustellen, hat der Hüttenmeister Gerhard mit vollkommenem Erfolge gelöst. Eine schwer verbrennliche Kohle (gesiebte Lösche) wird zuvörderst mit einer schwachen Säure behandelt, erhitzt, dann durch Zusatz alkalischer Salze fähig zur Bindung mit dem Muffelthon gemacht und aufgebrannt. Ein Ueberzug von Bleiglasur (Thon und Hüttenrauch) giebt schliesslich die nöthige Frittung der inneren Oberfläche.

Es zeigte sich bei Probeschmelzungen, dass die mit solchen Kohlenfuttern versehenen Muffeln nach zehntägigem Betriebe noch eine vollständige Wiedergewinnung von Blei, Silber und Zink gestatteten.

Die Zeichnungen der im Bau begriffenen Anlage werden nach deren Inbetriebsetzung mitgetheilt werden.

Zinkgehalt des Flugstaubes. Erwähnenswerth ist noch, dass eine Untersuchung der bei der Entzinkung des Armbleies vermittelst Wasserdampfes gebildeten und in den Condensationskammern aufgefangenen, fast silberfreien Oxyde einen bedeutenden Zinkgehalt derselben ergab, der je nach der Entfernung von den Kesseln zwischen 2,5 und 4,7 pCt. wechselte.

---

[1]) Bd. XIX. S. 171.
[2]) Bd. XIX. S. 165.

C. Kupferhüttenbetrieb.

An Kupfererzen wurden am Oberharze 515 Tonnen,
auf dem Rammelsberge 4399 -
gefördert.

1. Oberharzer Hütten.

Der Oberharzer Kupferhüttenbetrieb ist bis auf die Steinarbeit, welche beim Bleiofenbetrieb als Nebenarbeit betrieben wird, auf Altenau concentrirt.

Es wurden im Jahre 1871 verschmolzen
390 Tonnen Kupfererze, davon noch nicht ganz
2 - fremden Ursprungs.

Altenauer Hütte.

Es sind im Jahre 1870 202,6 Tonnen Schwarzkupfer (davon 94,8 Tonnen aus eigenem Betriebe) auf Garkupfer, Kupfervitriol und Silber verarbeitet worden, welche enthielten:
131227 Kil. Kupfer und 373,89 Kil. Silber.

Verblasen des Schwarzkupfers. In diesem Processe ist dadurch eine erhöhte Production bei vermindertem Brennmaterialaufwand herbeigeführt worden, dass unmittelbar nach der Verarbeitung der ersten Charge von 2500 Kil. ohne Abkühlung des Ofens eine zweite von 2000 Kil. verblasen wurde. Während die erste 18 bis 20 Stunden Zeit erforderte, brauchte die zweite nur 8 bis 10 Stunden.

Verblaseschlacken. Eine weitere Verbesserung ist in Bezug auf die Verarbeitung der Verblaseschlacken herbeigeführt worden. Diese wurden bisher einem reducirenden Schmelzen unterworfen, und das Product, die Frischstücke, erlitt eine Absaigerung. Hiermit waren zwei Nachtheile verknüpft. Erstens war das Metallausbringen ungenügend, und zweitens hatte das erhaltene Kupfer eine so schlechte Qualität, dass der Betrieb der Vitriolsiederei darunter litt. Man ist daher zu einem anderen Verfahren übergegangen, nach welchem die Verblaseschlacken unter Zuschlag von rohem Schwefelkies auf Werkblei und Kupferstein verschmolzen werden. Hierbei wird das Kupfer vor Verschlackung geschützt, und bei der weiteren Verarbeitung des Kupfergesteins können die früher in das Kupfer gehenden Verunreinigungen abgeschieden werden.

Filtration der Kupfervitriollauge. Die bereits im vorjährigen Berichte[1]) angeführte Filtrationsmethode der silberhaltigen Kupfervitriollaugen hat sich vollständig bewährt. Die mit Kochsalz versetzte Lauge wurde im heissen Zustande zuerst durch feine Kupfergranalien geleitet, wobei sich alles in Lösung befindliche durch das Kochsalz etwa nicht gefällte Silber niederschlägt, und dann durch Kornblei filtrirt, um den mechanisch mit übergegangenen Silberschlamm zurückzuhalten.

Einen Beweis für die Wirksamkeit dieser Einrichtung liefert die Thatsache, dass sich die Kupfergranalien von 0,25 pCt. auf 0,80 pCt. Silber und das Kornblei auf 1 pCt. Silber angereichert hat.

Durch das so erzielte reinere Ausbringen des Silbers aus den Kupfervitriollaugen ist gleichzeitig ein bedeutender Vortheil für den ganzen Betrieb gewonnen, da es nun nicht mehr erforderlich ist, bei der Krätzkupferarbeit auf ein möglichst silberarmes Schwarzkupfer hinzuarbeiten, was sich nur durch Zuschlag erheblicher Mengen bleiischer Producte erreichen liess.

Verarbeitung des Silberschlamms auf nassem Wege. Es sind im Jahre 1870 vielfache Versuche angestellt worden, den Silberschlamm, welcher durch Schmelzen auf Werkblei und Abtreiben

[1]) Bd. XIX dieser Zeitschr. S. 171.

der letzteren zu Gute gemacht wird, auf andere Weise zu verarbeiten. Alle diese Versuche sind gescheitert, aber sie verdienen nichts desto weniger in weiteren Kreisen bekannt zu werden.

Die erste Versuchsreihe richtete sich auf die Anwendung von Schwefelsäure.

Um eine richtige Grundlage für die Ausführung der Versuche im Grossen zu gewinnen, wurden zuerst Vorversuche im Probirlaboratorium der Altenauer Hütte ausgeführt. Es wurde zu denselben Silberschlamm aus den Vitriolsiedereien angewandt, dessen Silbergehalt zu 1,2 pCt. ermittelt war.

Schon der erste vorläufige Versuch zeigte, dass es erforderlich werden würde, mit sehr grossen Mengen Säure zu arbeiten. Während nämlich die Rechnung ergab, dass zur Lösung des Silber- und Kupfergehaltes des Silberschlamms — diesen letzteren gänzlich im metallischen Zustande angenommen — 35 pCt. des Silberschlamms Schwefelsäure von 66 ° B. erforderlich sein würden, zeigte sich dies Säurequantum in Wirklichkeit völlig ungenügend, da durch dasselbe die Masse nicht einmal vollständig angefeuchtet wurde.

Um diesem Uebelstande abzuhelfen, wurde der Silberschlamm mit einem grossen Ueberschuss concentrirter Schwefelsäure versetzt, 2 bis 3 Stunden lang gekocht, die Lösung mit Wasser verdünnt, filtrirt und so lange ausgewaschen, bis das Waschwasser keine Trübung mit Salzsäure mehr zeigte, der Rückstand wurde getrocknet und auf Silber probirt.

Bei mehrfachen Versuchen, wobei jedesmal 10 Gramm Silberschlamm angewandt wurden, fanden sich im Rückstand stets noch mindestens 8 pCt. des Silbergehaltes, ja bei einem unter gleichen Umständen ausgeführten Versuche mit silberreicherem Schlamm von 3,30 pCt. betrug der Silberrückhalt des Schlammes nach dem Kochen mit Schwefelsäure gar 21 pCt., während nur 79 pCt. in der Lösung nachgewiesen und durch metallisches Kupfer ausgefällt werden konnten. Die folgenden Versuche in grösserem Maassstabe wurden in einem eisernen Gefäss von 17 Zoll Durchmesser und 10 Zoll Tiefe ausgeführt, welches mit Wasserverschluss und Bleihaube zur Abführung der Dämpfe versehen war.

Die an sich unvortheilhafte Anwendung eiserner Gefässe geschah nur, weil dieselben gerade zu Gebote standen.

Zu den Versuchen wurde Silberschlamm von 3,57 pCt. Silbergehalt angewandt.

Erster Versuch. 5 Kil. Silberschlamm wurden 1½ Stunden lang mit 10 Kil. Säure von 60° B. gekocht. Der Rückstand hielt 1,4 pCt. Silber.

Zweiter Versuch. 2,5 Kil. Schlamm mit 15 Kil. Säure 2½ Stunde gekocht. Der Rückstand hielt 1,25 bis 1,30 pCt. Silber.

Dritter Versuch. 2,5 Kil. Schlamm mit 32 Kil. Säure 5 Stunden gekocht. Der Rückstand hielt 1,45 bis 1,55 pCt. Silber.

Vierter Versuch. 2,5 Kil. Schlamm mit 105 Kil. Säure 23½ Stunde gekocht. Der Rückstand hielt 0,80 pCt. Silber.

Durch diese vier Versuche war mit Sicherheit dargethan, dass es bei Anwendung von nur 60grädiger Säure nicht möglich ist, das Silber aus dem Schlamme vollständig zu extrahiren.

Um noch zu entscheiden, ob bei Anwendung von concentrirter Säure nicht bessere Resultate zu erzielen seien, wurden je 2,5 Kil. Silberschlamm mit 18 Kil. Säure von 66° B. 2 Stunden und mit 30 Kil. Säure 7 Stunden lang gekocht. Die Rückstände enthielten im ersten Falle noch 1,15 bis 1,30 pCt. und im zweiten Falle 0,60 bis 0,70 pCt. Silber. Es war also auch hier keine vollständige Extraction des Silbers erreicht.

Da durch die Einwirkung der Säuredämpfe der Versuchsapparat, namentlich die Leitungen zur Abführung der sich in grossen Mengen entwickelnden schwefelsauren Dämpfe stark angegriffen waren, wurde die Versuchsreihe geschlossen, zumal günstigere Resultate derselben nicht zu erwarten standen, wenn auch andere Gefässe angewendet worden wären. Die Ergebnisse des Versuches lassen sich in Folgendem kurz zusammenfassen:

1. Die Extraction des Silbers ist nur bis zu einem gewissen Grade möglich, die Rückstände halten noch circa 25 pCt. des ursprünglichen Silbergehaltes des Schlammes zurück.

2. Bei Anwendung von 60grädriger Säure erhält man fast dieselben Resultate wie bei 66grädiger, vorausgesetzt, dass man die erstere hinreichend lange Zeit und in genügender Menge einwirken lässt.
3. Der Verbrauch an Säure ist ein sehr grosser — pro Kil. Silberschlamm 12 Kil. 66grädige oder 42 Kil. 60grädige, wodurch die Kosten des Processes ganz unverhältnissmässig erhöht werden, wenn man nicht etwa den Apparat neben der Bleikammer aufstellen und die verdampfte Säure wieder gewinnen will, was allerdings nothwendig werden würde, um die schädlichen Dämpfe nicht der Atmosphäre zuzuführen.
4. Auch bei Anwendung 66grädiger Säure wird durch die lange Einwirkung der sauren Dämpfe der Apparat stark angegriffen. Die zur Ableitung der Gase angebrachten Bleiröhren werden theils zerfressen, theils durch schwefelsaures Bleioxyd verstopft.
5. Bei der Benutzung 60grädiger Säure, die sich der Billigkeit wegen empfiehlt, lassen sich kaum haltbare Gefässe schaffen.

Die Anwendung eiserner Kessel verbietet sich, weil dass Gusseisen schnell durch diese Säure angegriffen wird. Auch haben diese Gefässe den Nachtheil, dass das in die Lösung gehende Eisen zu einer wesentlichen Verschlechterung der Laugen beiträgt. Auch emaillirte Gefässe bewährten sich bei einem Versuche damit durchaus nicht. Denn schon, als man, um die Einwirkung des Bleies und die Ausfällung des Silbers durch dasselbe aus den Lösungen zu vermeiden, den Schlamm sammt Lösung nach Beendigung des Kochens in einen halb mit Wasser angefüllten emaillirten Kessel übergeschöpft hatte, zeigte sich, nachdem die verdünnte Lösung 24 Stunden gestanden, die Emaille überall da, wo sie mit der Flüssigkeit in Berührung gewesen war, aufgeweicht und abgeblättert, so dass der Kessel vollständig neu emaillirt werden musste.

Das einzige Material, welches der Einwirkung der Säure hinreichend widersteht, ist Porcellan, welches im Oker z. B. zu den Lösegefässen in der Goldscheidung angewendet wird.

Zur Verarbeitung des producirten Quantums Silberschlamms von pptr. 15000 Kil. jährlich würde aber eine so grosse Anzahl solcher, noch dazu sehr zerbrechlicher Lösegefässe erforderlich sein, dass die Kosten des Processes viel zu hoch ausfallen würden.

Ein fernerer grosser Uebelstand bei der Verarbeitung des Schlammes ist dio Schwierigkeit, den Schlamm nach Beendigung des Lösens gehörig auszusüssen, die dabei erhaltenen Waschwasser zu fällen und zu Gute zu machen. Eine Probe Silberschlamm hielt nach dem Lösen, als jeder Tropfen Lösung abgegossen war, noch 1900 Gramm Silber pro 1000 Kil. Schlamm. Dieselbe Probe musste im Laboratorium 16mal mit kochendem, destillirten Wasser ausgewaschen werden, um jede Spur löslichen Silbersalzes zu entfernen, und zeigte nach dem Aussüssen noch einen Gehalt von 1400 Gramm Silber pro 1000 Kil. Will man die Lösungen und Waschwasser vom Dekantiren der Rückstände, — dem einzigen im Grossen ausführbaren Verfahren — durch Kupfer fällen, so erhält man im Cementsilber sämmtliches Antimon und Arsen des Silberschlammes, welche mit dem Silber in Lösung gehen, durch Kupfer mit gefällt werden und auch nicht ohne beträchtlichen Verlust vom Silber zu trennen sind, so dass schon hierdurch allein der Vortheil des Processes illusorisch werden würde.

Ebenso erfolglos wie die Anwendung von Schwefelsäure blieb auch die Anwendung von **Kochsalzlauge**. Der Silberschlamm löste sich in derselben theilweise auf, und die Verarbeitung der Lösung bereitete für einen regelmässigen Betrieb unüberwindliche Schwierigkeiten.

Nachdem übrigens nachgewiesen worden, dass die früher entstehenden Silberverluste nicht im Verschmelzen des Silberschlamms, sondern im Siedebetriebe ihren Grund hatten, und nachdem es durch die oben angeführten Vorsichtsmaassregeln beim Filtriren gelungen war, diese Verluste wesentlich herabzuziehen, hat eine weitere Verfolgung der Versuche, den Silberschlamm auf andere Weise zu verarbeiten, kein Interesse mehr.

2. Unterharzer Hütten.

Auf der Saigerhütte bei Oker kamen im Jahre 1871 zur Verröstung

2042 Tonnen Melirt-Erze.
4448 - Kupfererze.
393 - Kupferkniest[1])

und wurden verschmolzen:

2367 Tonnen Melirt-Erze.
4563 - Kupfererze und Kniest.

Die Production betrug:

1660 Tonnen Kupfer
8425 - Kupfervitriol nebst 1747 Tonnen Salzburger Vitriol.

Ferner (aus allen Arbeiten):

7,6 Kil. Gold und
1170,6 - Silber.

Schmelzversuche. Die in dem Vorjahre[2]) begonnenen Schmelzversuche mit dreimal gerösteten Kupfererzen in einem 3,4 Meter hohen Ofen, der, nachdem sich vier Formen nicht bewährt hatten, mit nur zwei Formen versehen wurde, haben trotz eines reichlichen Zuschlages kieselsaurer Schlacken aus dem Raschetteofen zu Lautenthal abermals keinen Erfolg gehabt, da die Eisensaubildung nicht vermieden werden konnte, und in Folge dessen die Campagnen nicht über eine dreitägige Dauer hinauskamen.

Auch der Versuch, die gerösteten Kupfererze mit einem Zuschlage von Mansfelder Kupferrohschlacken in einem einförmigen Ofen zu verschmelzen, ist, obwohl noch nicht abgeschlossen, so doch vorläufig nicht befriedigend ausgefallen. Die Erwartung, dass aus den 0,6 pCt. Kupfer haltenden Schlacken ein Theil Kupfer gewonnen werden würde, hat sich nicht bestätigt. Es ist vielmehr noch ein weiteres 0,1 pCt. hinzugekommen. Obwohl trotzdem dieser Kupferverlust günstig gegen den gegenwärtig in die Schlacke gehenden Kupfergehalt ist, so war doch der bei dem bis zu 70 pCt. gesteigerten Schlackenzusatz erforderliche Brennmaterialaufwand viel zu hoch, um die Arbeit rentabel erscheinen zu lassen. Auch eine andere Versuchsreihe, welche im vierförmigen Ofen vorgenommen wurde, misslang und zwar in Folge von Eisenausscheidungen, die mit der schnellen Erweiterung des Gestelles Hand in Hand gingen.

Haben daher bis jetzt die Versuche, den gegenwärtigen Schmelzprocess in niedrigen Oefen unter Bildung von wenig (circa 75 pCt.) basischer Schlacke mit $1\frac{1}{4}$ pCt. Kupfergehalt und bei kurzen Campagnen zu verlassen, keinen Erfolg gehabt, so hat man auf dem Bd. XIX. S. 171 angedeuteten und S. 298 u. f. ausführlich beschriebenen Wege der Extraction bereits mit eingehenden Vorversuchen Erfolge gehabt, welche die gehegten Erwartungen weit übertroffen haben.

Extraction. Nachdem die Detailpläne zu einer Röst- und Extractionsanstalt nach englischem Muster entworfen waren, wurde bereits vor Schluss des Jahres mit dem Bau der Fundamente begonnen. Die Anlage wird vorläufig nur aus einem Zerkleinerungsapparate für die in der Schwefelsäurefabrik abgerösteten Erze, einem mit Gas betriebenen Ofen zum Rösten der Erze mit Steinsalz, den zugehörigen Condensations- Lauge- und Fällungsapparaten bestehen. Doch ist die Anordnung so getroffen, dass eine Vergrösserung, welche zur Verarbeitung der gesammten Kupfererzproduction des Rammelsberges ausreicht, leicht stattfinden kann. Die neue Anstalt wird voraussichtlich noch im laufenden Jahre in Betrieb kommen. Es dürfte nicht ohne Interesse sein, die inzwischen mit den Rammelsberger Erzen von dem Hüttenmeister Ulrich zu Oker mit grosser Sorgfalt angestellten Versuche und Beobachtungen im Einzelnen kennen zu lernen, soweit sie

[1]) Erzhaltiges Nebengestein.
[2]) Vergl. Bd. XIX. S. 171.

sich auf viel kupferreichere Erze beziehen, als diejenigen sind, deren Abröstung und Extraction in England bereits mit Erfolg ausgeführt wird.

Zu den acht ersten Röstchargen wurden Erze verwandt, welche 10,92 pCt. Kupfer und 9,26 pCt. Schwefel enthielten, und zwar waren 14,15 pCt. des Kupfergehaltes mit Wasser zu extrahiren, also als schwefelsaure Salze vorhanden, 74,9 pCt. liessen sich mit verdünnter Salzsäure extrahiren, waren also vorzugsweise als Oxyd vorhanden, und 10,95 pCt. wurden mit Salpetersäure ausgezogen, und werden daher als Schweflungen vorhanden gewesen sein. Von dem gesammten Schwefelgehalte wurden 30.4 pCt. mit sehr verdünnter Salzsäure extrahirt.

Die zur 9. und 10. Röstpost verwendeten Erze enthielten 10,72 pCt. Kupfer und 8,26 pCt. Schwefel. Aus diesem Erz liessen sich mit Wasser 15,89 pCt. des Kupfergehaltes, mit verdünnter Salzsäure 74,15 pCt., und mit Salpetersäure 9,96 pCt. ausziehen. 35,8 pCt. des gesammten Schwefelgehaltes waren mit stark verdünnter Salzsäure auszuziehen.

Da die vorstehenden Zahlen erst während und nach Beendigung der Röstversuche ermittelt werden konnten, so sind dadurch die anfänglich erhaltenen Resultate etwas schwankend geworden, wozu noch der Umstand kam, dass die, bei früheren Versuchen schon etwas eingeübten Arbeiter durch andere ersetzt werden mussten, welche noch nie vor einem Flammofen gearbeitet hatten. Ausserdem wirkte in den ersten Tagen ein heftiger Sturm sehr ungünstig auf den Ofen, dessen Esse noch nicht warm genug war, um bei fast ganz geschlossenem Feuercanal hinreichenden Zug zu unterhalten.

Es wurden 500 Kil. Erz, mit 100 Kil. (20 pCt.) Viehsalz innig gemischt, in den zuvor angewärmten Ofen eingesetzt. Die Röstung begann erst nach vier Stunden, und eine Stunde später entwickelte sich starker Qualm. Es wurde unter fleissigem Durchkrahlen weiter geröstet. Nach 7½ stündiger Arbeit wurde die erste Probe genommen, eine Stunde später bei etwas schwächerem Qualmen und Erglühen die zweite. Wieder eine Stunde später ist die dritte Probe genommen und, nachdem das Erz 10½ Stunden im Ofen gewesen war, wurde es aus demselben entfernt, wobei sich noch deutlich blaue Flammen zeigten, und zugleich wurde die vierte Probe genommen. Diese Proben wurden gröblich zerstossen, dann erst mit siedendem Wasser, danach mit verdünnter Salzsäure (1 Vol. rohe käufliche Säure und 3 Vol. Wasser) und endlich mit Salpetersäure behandelt. In jeder der erhaltenen drei Flüssigkeiten wurde der Kupfergehalt ermittelt.

So fanden sich:

bei Probe 1 im Wasserauszuge 52,86 pCt., im Salzsäureauszuge 44,30 pCt.,
im Salpetersäurauszuge 2,84 -
- - 2 - - 49,28 pCt., im Salzsäureauszuge 47,31 -
im Salpetersäureauszuge 3,41 -
- - 3 - - 53,01 pCt., im Salzsäureauszuge 43,88 -
im Salpetersäureauszuge 3,11 -
- - 4 - - 52,77 pCt., im Salzsäureauszuge 43,57 -
im Salpetersäureauszuge 3,65 -
} des gesammten Kupfergehaltes

Wenn die vorstehenden Resultate auch bezüglich des Kupferverlustes nicht ungünstiger sind, als die, mit denen man sich in England bei vierprocentigen Erzen begnügt, so ist doch das Verhältniss des im Wasser und verdünnter Salzsäure löslichen Kupfers ein vortheilhafteres.

Am folgenden Tage wurde eine gleiche Beschickung (500 Kil. Erz und 100 Kil. Salz) in den schon etwas wärmeren Ofen eingesetzt. 1½ Stunden nach dem Einsatz zeigten sich blaue Flammen. 4 Stunden nach dem Einsatz waren dieselben nicht mehr zu beobachten, und das Röstgut war etwas heisser, als erwünscht. Nach 5½ stündiger Arbeit wurde die erste Probe genommen, 2 Stunden später die zweite, und wieder 2 Stunden später die dritte Probe. Nachdem das Erz 10½ Stunden im Ofen gewesen war, wurde es aus demselben gezogen, und dabei die vierte Probe genommen. Das Röstgut war schwach zusammengesintert und wenig grünlich gefärbt. Bei der Untersuchung der Proben in der angegebenen Weise fanden sich:

bei Probe 1 im Wasserauszuge 46,04 pCt., im Salzsäureauszuge 50,77 pCt.,
im Salpetersäureauszuge 3,19 -
- - 2 - - 50,77 pCt., im Salzsäureauszuge 47,46 -
im Salpetersäureauszuge 1,77 -
- - 3 - - 65,49 pCt., im Salzsäureauszuge 32,74 -
im Salpetersäureauszuge 1,77 -
- - 4 - - 70,30 pCt., im Salzsäureauszuge 27,80 -
im Salpetersäureauszuge 1,90 -
} des gesammten Kupfergehaltes.

Den folgenden beiden Posten von je 500 Kil. wurden nur 750 Kil. (15 pCt.) Salz beigemischt.

Bei den ersten dieser Posten begann das Rösten schon eine Stunde nach dem Einsatz, wobei schon blaue Flämmchen sichtbar waren, welche 2 Stunden später kaum noch zu beobachten waren. 4½ Stunden nach dem Einsatz war die Masse am heissesten. Es wurde von da ab bis zum Ende nur noch sehr schwach gefeuert. Proben wurden genommen 5½, 7½, 9½ und 10½ Stunden nach dem Einsatz.

Die letzte Probe wurde von dem aus dem Ofen gezogenen Erze entnommen.

Die Untersuchung dieser Proben ergab.

bei Probe 1 im Wasserauszuge 35,68 pCt., im Salzsäureauszuge 62,37 pCt.,
im Salpetersäureauszuge 1,95 -
- - 2 - - 70,18 pCt., im Salzsäureauszuge 28,04 -
im Salpetersäureauszuge 1,78 -
- - 3 - - 69,85 pCt., im Salzsäureauszuge 28,43 -
im Salpetersäureauszuge 1,72 -
- - 4 - - 63,61 pCt., im Salzsäureauszuge 34,39 -
im Salpetersäureauszuge 2,00 -
} des gesammten Kupfergehaltes.

Das aus dem Ofen gezogene Röstgut war 10 bis 15 Centimeter in den Haufen hinein stark grün gefärbt.

Bei der nächsten Röstung begann das Auftreten der blauen Flämmchen unter gleichzeitigem schwachen Erglühen und Qualmen 2 Stunden nach dem Einsatz, und es wurde nun so schwach gefeuert, dass erst 2½ Stunden später die ganze Masse zum Glühen gekommen war. Von da ab wurde ein möglichst schwaches Feuer bis zum Ende unterhalten. Proben wurden, wie am Tage zuvor, 5½, 7½, 9½ und 10½ Stunden nach dem Einsatz genommen, und ihre Untersuchung ergab folgendes Resultat:

bei Probe 1 fanden sich im Wasserauszuge 50,32 pCt., im Salzsäureauszuge 46,53 pCt.,
im Salpetersäureauszuge 3,15 -
- - 2 - - - - 56,29 pCt., im Salzsäureauszuge 41,01 -
im Salpetersäureauszuge 2,70 -
- - 3 - - - - 66,98 pCt., im Salzsäureauszuge 31,41 -
im Salpetersäureauszuge 1,61 -
- - 4 - - - - 60,97 pCt., im Salzsäureauszuge 37,36 -
im Salpetersäureauszuge 1,67 -
} des gesammten Kupfergehaltes.

Das erkaltete Röstgut war wieder sehr stark grün gefärbt.

Bei den nun folgenden beiden Posten wurden noch 5 pCt. des Salzzusatzes abgebrochen, so dass die verarbeiteten Röstposten aus je 500 Kil. Erz und 50 Kil. Salz bestanden.

Bei der ersten dieser Proben war der Ofen beim Einsatz noch ziemlich warm, und deshalb kam das Erz schon nach 2 Stunden in's Rösten. Man war bemüht, die rasch gestiegene Temperatur herab zu drücken, was indessen nicht in gewünschter Weise gelang. 5½ Stunden nach dem Einsatz liess das Qualmen und Glühen merklich nach.

Es wurde jetzt die erste, 2 Stunden später die zweite, noch 2 Stunden später die dritte und noch 1 Stunde später die vierte und letzte Probe genommen. Das Röstgut war 12 Stunden nach dem Ziehen stark grün gefärbt.

Bei der Untersuchung der Proben fanden sich:

bei Probe 1 im Wasserauszuge 53,0 pCt., im Salzsäureauszuge 35,78 pCt.,
im Salpetersäureauszuge 11,22 -
- - 2 - - 75,6 pCt., im Salzsäureauszuge 21,2 -
im Salpetersäureauszuge 3,2 -
- - 3 - - 68,57 pCt., im Salzsäureauszuge 28,57 -
im Salpetersäureauszuge 2,86 -
- - 4 - - 60,17 pCt., im Salzsäureauszuge 36,10 -
im Salpetersäureauszuge 3,73 -
} des gesammten Kupfergehaltes.

Es scheint, dass hier der Röstprocess bei zu hoher Temperatur zu lange fortgesetzt ist.

Bei der folgenden, der vorhergehenden gleich zusammengesetzten Post begann die Röstung 2 Stunden nach dem Einsatz. Es wurde bei so niedriger Temperatur weiter geröstet, dass noch 6 Stunden nach dem Einsatz einzelne blaue Flämmchen sichtbar waren. Nun wurde die erste Probe genommen, 2 Stunden später die zweite, wieder nach 2 Stunden die dritte und noch ½ Stunde später von dem, aus dem Ofen gezogenen Erze, welches anderen Tags sehr stark grün gefärbt war, die vierte Probe:

Probe 1 enthielt im Wasserauszuge 52,73 pCt., im Salzsäureauszuge 40,32 pCt.,
im Salpetersäureauszuge 6,94 -
- 2 - - - 72,46 pCt., im Salzsäureauszuge 24,15 -
im Salpetersäureauszuge 3,38 -
- 3 - - - 65,63 pCt., im Salzsäureauszuge 31,25 -
im Salpetersäureauszuge 3,12 -
- 4 - - - 76,69 pCt., im Salzsäureauszuge 19,88 -
im Salpetersäureauszuge 3,48 -
} des gesammten Kupfergehaltes.

Bei allen diesen Versuchen, zeigten sich ebenso wenig, wie bei den früheren mit kupferärmeren Erzen angestellten, irgend welche Merkmale, aus denen man auf den Verlauf oder die Beendigung des Röstprocesses sicher hätte schliessen können. Dieselben haben vielmehr nur den Beweis geliefert, dass man auch Erze von einem viel höheren Kupfer- und Schwefelgehalt, als der in England als Maximum für den guten Verlauf des Processes angesehene ist, durch chlorirendes Rösten und Extrahiren mit reinem und saurem Wasser eben so vollständig entkupfern könne, wie man in England Erze mit 4 pCt. Kupfer, also nicht einmal halb so hohem Metallgehalte entkupfert. Es scheint, dass ein Salzzusatz von 15 pCt. bei Erzen von der angegebenen Zusammensetzung in jeder Hinsicht am vortheilhaftesten sein möchte. Wegen des bis jetzt noch mangelnden äusseren Anhaltens für die Beendigung des Röstprocesses schien es aber sehr wünschenswerth, den Verlauf des Röstprocesses im Bezug auf die Extrahirbarkeit des Kupfers vollständiger durch Proben zu ermitteln, als es bei den oben erwähnten Versuchen, wegen der noch geringen Uebung der Arbeiter geschehen konnte. Es sind daher noch vier Chargen in folgender Weise geröstet und untersucht:

Zuerst wurden 500 Kil. Erz, dem 100 Kil. Salz beigemischt waren, in den sehr kühlen Ofen gesetzt, und erst 2½ Stunden nach dem Einsatz begann die Röstung bei schwachem Qualmen und von dem sehr vereinzelten Auftreten blauer Flämmchen begleitet. Man war bemüht, die Hitze des Ofens nur sehr langsam zunehmen zu lassen. 3½ Stunden nach dem Einsatz wurde die 1. Probe und 1½ Stunden später die 2. Probe genommen. Es wurde nun etwas stärker gefeuert, worauf die Röstung zunächst auch etwas intensiver wurde, aber doch bald wieder nachliess. 6 Stunden nach dem Einsatz waren noch einzelne blaue Flämmchen sichtbar. Die 3. Probe wurde 6½ Stunden, die 4. 7½ Stunden, die 5. 8½ Stunden, die 6. 9½ Stunden und die 7. 10½ Stunden nach dem Einsetzen des Erzes genommen, und zwar die letzte von dem aus dem Ofen gezogenen, gerösteten Erz, welches wegen des hohen Salzzusatzes nach dem Erkalten zu dicken Klumpen zusammengeballt war und eine grünlich graue Farbe zeigte.

Bei der Untersuchung der erwähnten Proben fanden sich:

Probe	im Wasserauszuge	im Salzsäureauszuge	im Salpetersäureauszuge
bei Probe 1	41,53 pCt.	55,37 pCt.	3,10 pCt.
- - 2	45,46 pCt.	51,25 -	3,19 -
- - 3	50,00 pCt.	47,37 -	2,36 -
- - 4	56,76 pCt.	43,24 -	0 -
- - 5	73,06 pCt.	26,94 -	0 -
- - 6	76,67 pCt.	23,33 -	0 -
- - 7	72,73 pCt.	27,27 -	0 -

des gesammten Kupfergehaltes.

Nach diesen Zahlen würde es öconomisch vortheilhaft sein, die Röstzeit auf 8½ Stunden einzuschränken.

Es folgte eine Röstcharge von 500 Kil. Erz und 75 Kil. Salz. 2 Stunden nach dem Einsatz begann die Röstung bei stellenweise schwachem Erglühen und mässigem Qualmen. Gleichzeitig zeigten sich viele blaue Flämmchen. Die Intensität der Röstung nahm nun rasch zu, so dass sie eine Stunde später ihren Höhepunkt erreicht hatte. Es wurde von nun ab sehr rasch nachgefeuert, so dass das Röstgut noch eben im dunkelsten Erglühen blieb. 6½ Stunden nach dem Einsatz zeigten sich die letzten blauen Flämmchen. Es wurden 7 Proben genommen, und zwar die 1. 2½ Stunden, die 2. 4 Stunden, die 3. 5½ Stunden, die 4. 7 Stunden, die 5. 8½ Stunden, die 6. 9½ Stunden und die 7. 10½ Stunden nach dem Einsatz. Die letzte Probe war wieder von dem aus dem Ofen gezogenen Röstgute entnommen, welches nach dem Erkalten sehr stark grün gefärbt war. Die Untersuchung der Proben ergab die folgenden Resultate.

Probe	im Wasserauszuge	im Salzsäureauszuge	im Salpetersäureauszuge
bei Probe 1 fanden sich	19,43 pCt.	71,94 pCt.	8,63 -
- - 2	27,71 pCt.	64,66 -	7,63 -
- - 3	55,12 pCt.	40,47 -	4,41 -
- - 4	61,05 pCt.	35,35 -	3,60 -
- - 5	62,03 pCt.	34,12 -	3,85 -
- - 6	76,60 pCt.	20,89 -	2,51 -
- - 7	68,90 pCt.	27,82 -	3,28 -

des gesammten Kupfergehaltes.

Trotz der günstigen Resultate der 6. Probe, über die weiter unten noch einige Mittheilungen folgen werden, möchte auch hier eine Abkürzung der Röstdauer auf 7 bis 8 Stunden angezeigt sein.

Schliesslich wurden nun noch zwei Posten von je 500 Kil. Erz mit 50 Kil. Salz geröstet. Bei der ersten begann 2 Stunden nach dem Einsatz das Qualmen, während sich gleichzeitig viele blaue Flämmchen zeigten. Es wurde bei ganz schwachem Feuer weiter geröstet. Die 1. Probe wurde 2½ Stunden, die 2. 4 Stunden, die 3. 5½ Stunden, die 4. 7 Stunden, die 5. 8½ Stunden, die 6. 9½ Stunden nach dem Einsatz genommen und die 7. von 10½ Stunden nach dem Einsatz aus dem Ofen gezogenen Röstgut, welches auch nach dem Erkalten ziemlich stark grün gefärbt war.

Bei Untersuchung der Proben fanden sich:

bei Probe 1 im Wasserauszuge 21,39 pCt., im Salzsäureauszuge 74,37 pCt.,
im Salpetersäureauszuge 4,24 -
- - 2 - - 49,83 pCt., im Salzsäureauszuge 46,89 -
im Salpetersäureauszuge 3,28 -
- - 3 - - 47,22 pCt., im Salzsäureauszuge 49,84 -
im Salpetersäureauszuge 2,94 -
- - 4 - - 62,96 pCt., im Salzsäureauszuge 34,10 -
im Salpetersäureauszuge 2,94 -
- - 5 - - 61,96 pCt., im Salzsäureauszuge 35,02 -
im Salpetersäureauszuge 3,02 -
- - 6 - - 76,41 pCt., im Salzsäureauszuge 19,81 -
im Salpetersäureauszuge 3,78 -
- - 7 - - 63,50 pCt., im Salzsäureauszuge 33,10 -
im Salpetersäureauszuge 3,40 -

} des gesammten Kupfergehaltes.

Das Ergebniss der 7. Probe deutet darauf hin, dass auch hier eine circa 8stündige Röstdauer genügt haben würde.

Endlich wurde noch eine mit 10 pCt. Salz beschickte Charge von 500 Kil. Erz abgeröstet. Dieselbe kam 2 Stunden nach dem Einsatz in's Rösten, und es dauerte dann nicht lange, bis die ganze Masse stark röstete. Es wurde sehr schwach gefeuert, und 7 Stunden nach dem Einsatz wurden noch einzelne blaue Flämmchen bemerkt. Wegen der raschen Entwickelung des Röstprocesses wurde schon 2½ Stunden nach dem Einsatz die erste Probe genommen. Die zweite Probe wurde 4 Stunden, die dritte 5½ Stunden, die vierte 7½ Stunden, die fünfte 8½ Stunden und die sechste 9½ Stunden nach dem Einsatz genommen. Nachdem das Röstgut 10½ Stunden im Ofen gewesen war, wurde es aus demselben gezogen, und dabei die siebente Probe genommen.

Bei Untersuchung der Proben fanden sich:

bei Probe 1 im Wasserauszuge 33,60 pCt., im Salzsäureauszuge 64,39 pCt.,
im Salpetersäureauszuge 2,01 -
- - 2 - - 62,95 pCt., im Salzsäureauszuge 35,97 -
im Salpetersäureauszuge 1,09 -
- - 3 - - 54,24 pCt., im Salzsäureauszuge 43,90 -
im Salpetersäureauszuge 1,86 -
- - 4 - - 74,94 pCt., im Salzsäureauszuge 23,98 -
im Salpetersäureauszuge 1,08 -
- - 5 - - 74,94 pCt., im Salzsäureauszuge 23,98 -
im Salpetersäureauszuge 1,08 -
- - 6 - - 71,93 pCt., im Salzsäureauszuge 27,00 -
im Salpetersäureauszuge 1,07 -
- - 7 - - 65,05 pCt., im Salzsäureauszuge 33,93 -
im Salpetersäureauszuge 1,02 -

} des gesammten Kupfergehaltes.

Hiernach wäre eine 7stündige Röstung genügend gewesen.

Die beiden zuletzt beschriebenen Versuche mit 20 pCt. und mit 10 pCt. Salz haben vorzugsweise günstige Resultate gegeben. Es scheint dies von dem um 1 pCt. niedrigeren Schwefelgehalte des dazu verwendeten Erzes herzurühren.

Wenn es nun auch nach diesen Versuchen noch nicht gelungen ist, den Röstprocess, wie in England, in 6 Stunden zu beendigen, so darf nicht vergessen werden, dass hier Erze mit mehr als doppelt so hohem Kupfergehalt als dort geröstet sind, und unter Berücksichtigung dieses Umstandes dürften die erlangten Resultate als sehr günstige zu bezeichnen sein. Zur Erläuterung der in den Probenreihen auftretenden

Widersprüchen muss noch angeführt werden, dass alle Proben, bis auf die letzte einer jeden Charge, mit einem Löffel aus dem Ofen genommen wurden, und dass es nicht wohl möglich ist, bei dieser Art der Probenahme genaue Durchschnittsproben zu erhalten. Das an der Oberfläche liegende Erz war trotz des fleissigen Durchkrahlens meistens besser geröstet, als das auf der Grundsohle liegende, und daher kommt es, dass die letzten aus der vollkommenen Mischnng der abgerösteten Chargen entnommenen Proben meist weniger günstige Resultate geben, als die zwei oder drei vorhergehenden. Ausserdem zeigten sich bei diesen Proben Schwankungen im Kupfergehalte, die bis auf 1 pCt. stiegen. Es muss dies bei den vielfachen Durchmengungen, denen das Röstgut unterworfen war, auffallen, indessen ist es eine mehrfach beobachtete Thatsache, welche von der Inhomogenität des Erzes herrühren dürfte. Dieses Umstandes wegen war auch eine einigermaassen sichere Ermittelung des Kupferverlustes durch Verflüchtigung nicht wohl möglich. Dass indessen kupferhaltige Dämpfe reichlich aus dem Röstgute aufsteigen, war eine constante Erscheinung. An kälteren Theilen des Ofengemäuers setzten diese Dämpfe gelbe oder bräunliche Beschläge an, die an feuchter Luft grün wurden, und sich bis auf einen geringen Rückstand in Wasser mit grüner Farbe lösten.

Schliesslich ist noch einer Erscheinung zu erwähnen, die in England nicht in so auffallender Weise beobachtet werden konnte, wie hier. Das in den Ofen gesetzte Erzmehl war röthlich braun gefärbt. Je nach der Vollkommenheit der Röstung und der Höhe des angewandten Salzzusatzes hatte das fertig geröstete Erz, wenn es eben aus dem Ofen gezogen wurde, eine mehr oder minder grünlich schwarze Farbe und der vor dem Ofen abgekühlte Haufen des Röstguts zeigte sich nach 12 Stunden mit grünen Pünktchen durchsetzt, die nicht selten in solcher Menge auftraten, dass ihre lebhaft grüne Farbe die Farbe der ganzen Masse merklich änderte. Die grünen Pünktchen, welche sich unter der Lupe als kleine undeutliche Krystalle erwiesen, drangen aber nur etwa 10 bis 15 Centimeter tief in den Haufen ein, und weiter nach dem Innern des Haufens zeigte das Erz die Farbe, welche es beim Ziehen hatte. Hatte ein solches grünes Erz 4 bis 6 Tage an der Luft gelegen, so waren die grünen Kryställchen wieder ziemlich verschwunden, und die ganze Erzmasse hatte eine mehr bräunliche Farbe angenommen. Im Allgemeinen gaben die stark grün gefärbten Erze ein günstiges Resultat bei der Extraction.

Bis zur Vollendung der Röst- und Extractionsanstalt wird nun die Versuchsreihe noch fortgesetzt werden, um zu ermitteln, welche Korngrösse für den günstigen Verlauf des Processes am geeignetsten ist.

D. Schwefelsäurefabrikation.

1. Oberharzer Werke.

An Schwefelsäure wurden producirt:

zu Altenauer Hütte 4275 Tonnen[1])
zu Saigerhütte . . . 8799 -

Zu Altenau, wo die Gewinnung der Schwefelsäure hauptsächlich aus Bleistein erfolgt, macht der Betrieb noch immer Schwierigkeiten wegen des sehr hohen Salpetergebrauchs, der wiederum seinen Grund in dem schwer zu beschränkenden hohen Luftzutritt in die Röstöfen zu haben scheint. Die in Aussicht genommene Erbauung eines Gay-Lussac'schen Apparates, sowie kleinere Veränderungen in den Ofen werden voraussichtlich diesen Uebelstand beseitigen oder wenigstens verringern.

2. Unterharzer Werke.

Zu Saigerhütte wurden zur Schwefelsäurefabrikation verröstet:

5339 Tonnen Bleierze
2042 - melirte Erze
4448 - Kupfererze

und daraus 8794 Tonnen Kammersäure von 50° B. gewonnen.

[1]) 1 Tonne = 20 Ctr.

Durch die Vollendung des im Vorjahre begonnenen 10. und 11. Kammersystems ist die Anlage abermals vergrössert. Die beiden Systeme sind für die Verröstung der für Julius- und Sophienhütte bestimmten kiesigen Bleierze bestimmt. Es dienen zum Verrösten 18 2,33 Meter hohe, oben 1,46 Meter im Quadrat weite, sowie zwei eben so hohe, 5,11 Meter lange, oben 1,46, unten 1,17 Meter weite Schachtöfen.

Mit der Errichtung Gay-Lussac'scher Apparate wurde fortgefahren und 4 weitere Kammersysteme damit versehen.

Röstöfen. Ein wesentlicher Fortschritt ist durch die vollkommene Abröstung der Erze erreicht. Es hat sich in dieser Beziehung die Anwendung von Kiesbrennen[1]) sehr bewährt. Dagegen ist der Versuch, das Erzklein (ein Gemisch sehr verschiedenen Korns) in einem mit 4 Kiesbrennern verbundenen Hasenclever'schen Ofen, Plattenofen,[2]) noch nicht abgeschlossen worden. Bis zum Jahresschluss waren die Resultate wenig zufriedenstellende, aber auch keineswegs erschöpfende. Es muss hierbei vorweg bemerkt werden, dass die Verhältnisse zu Saigerhütte in Bezug auf die Beschaffenheit des Erzkleins so schwierige sind, dass selbst, wenn die fortgesetzten Versuche zu keinem günstigen Ziele führen sollten, damit noch kein Beweis für die Unbrauchbarkeit des Apparates für andere günstigere Verhältnisse geliefert wird. Im Gegentheil scheint der Hasenclever'sche Ofen sich anderwärts für Kiese, Blende u. s. w. sehr gut zu bewähren.

Die Mängel, welche sich herausstellten, bestanden hauptsächlich in der zu dichten Lagerung des Röstgutes, welches in Folge davon der atmosphärischen Luft nicht hinreichende Oxydationsoberfläche darbieten konnte. Die Ursache liegt vorwiegend in der bei längerer Lagerung des Erzes in feuchter Luft stark hervortretenden Vitriolisirung. Es wurde die Abröstung unvollkommen und die Production sehr gering. Als man den Schliech aus dem Röstgute aussiebte und nur Gräupchen zur Verröstung brachte, traten bessere Verhältnisse ein. Die Versuche werden 1872 fortgesetzt, und die Resultate derselben sollen im folgenden Jahresberichte ausführlich mitgetheilt werden.

Säureconcentration. Mehrfache Versuche, welche ebenfalls noch fortgesetzt werden, sind in Bezug auf die Concentration der Schwefelsäure gemacht.

Zuvörderst wurden Bleipfannen über den Röstofen angebracht, um die Abhitze derselben zu benutzen. Diese Einrichtung hat sich indessen nur bei den mit Kupfererzen betriebenen 2 Oefen bewährt, bei den übrigen genügte die Wärmeabgabe ohne Benachtheiligung der Röstung nicht.

Ebenso fanden sich grosse Schwierigkeiten, als man versuchte, die Säure in einer Batterie von cylindrischen Töpfen aus Blei und Porcellan zu concentriren. Auch diese Operation ist daher noch nicht aus dem Versuchsstudium herausgetreten.

Neuerdings hat man versucht, die Concentration vermittelst Dampf, der durch bleierne Röhren geleitet wird, zu erreichen.

Condensation der Hüttendämpfe.

1. Werke des Harzes.

Obwohl die Ober- und Unterharzer Hütten durch ihre Dämpfe während eines vielhundertjährigen Betriebes ein Devastationsgebiet geschaffen haben, welches kaum jemals wieder für Ackerbau und Forstcultur nutzbar zu machen ist, und welches sich auch durch Vermehrung der Production und Vergrösserung der Anlagen nicht wesentlich ausgedehnt hat, noch ausdehnen wird, so ist man doch schon im Interesse der Arbeiter immer bemüht gewesen, in der schwierigen Frage der Condensation der schädlichen Hüttendämpfe Fortschritte zu machen, ohne die ökonomische Seite des Betriebes zu vernachlässigen.

[1]) Vergl. Bd. XIX dieser Zeitschr. S. 301.

[2]) Eine Zeichnung dieses Apparates findet sich in der Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure.

Schweflige Säure. In erster Linie haben gegen ältere Verhältnisse die Schwefelsäurekammern zu Oker eine wesentliche Verbesserung geschaffen, indem sie die schweflige Säure gänzlich absorbiren. Nachdem man sodann gelernt hatte, ausser den Schwefel- und Kupferkiesen auch die Bleisteine in Schachtöfen abzurösten und die schweflige Säure in Schwefelsäure umzuwandeln, ist auch Altenau desselben Vortheils theilhaftig geworden, und die neue Anlage einer auf dasselbe Rohmaterial gegründeten Schwefelsäurefabrik zu Lautenthal wird demnächst daselbst ein gleiches Resultat herbeiführen. Für die Clausthaler Hütte fällt leider das ökonomische Resultat so sehr zu Ungunsten der Steinverarbeitung auf Schwefelsäure aus, dass ohne entschiedenen pecuniären Nachtheil für das Werk eine ähnliche Einrichtung dort nicht getroffen werden kann. Es unterliegt daher die bekanntlich sehr schwierig zu lösende Frage, ob sich dort auf andere Weise die schweflige Säure nutzbar oder wenigstens unschädlicher machen lässt, gegenwärtig einer eingehenden Prüfung.

Salpetrige Gase. Dem Nachtheil, welcher durch Entweichen salpetriger Gase bei der Schwefelsäurefabrikation entsteht und zuweilen selbst den aus der schwefligen Säure allein erwachsenden Schaden übertrifft, arbeitet man überall durch Errichtung Gay-Lussac'scher Apparate entgegen.

Bleirauch. Was ferner die Condensation des Bleirauches anbetrifft, welcher aus den Schmelzöfen, Treiböfen u. s. w. entweicht, so hat man zwar bereits überall kleinere Condensationsvorrichtungen angebracht, mit einer grösseren Anlage, wie solche z. B. für die Friedrichshütte längst errichtet ist, aber hat man zuvörderst erst zu Lautenthal den Anfang gemacht. Die dort errichteten Kammern sind im verflossenen Jahre dem Betriebe übergeben worden. Während damit ein Uebelstand für die Umgegend als beseitigt anzusehen ist, lässt sich der zu erwartende ökonomische Vortheil noch nicht übersehen. Die Anlage entspricht allen Erwartungen, da die aus den sämmtlichen Schmelzöfen, Treiböfen und Silberfeinbrennöfen ausströmenden Metalldämpfe auf das vollkommenste aufgesogen werden.

2. Friedrichshütte.

Die Friedrichshütte ist durch Rauchcondensation bekanntlich schon lange in einem sehr vollkommenen Zustande, und Klagen der Nachbarschaft über angerichteten Schaden kommen überhaupt nicht vor, da der geringe aus der Esse abziehende Rauch sich in der ebenen Gegend hinreichend mit Luft verdünnt, ehe er in Berührung mit der Vegetation kommen kann.

Welchen ökonomischen Werth die dortige Condensationsvorrichtung hat, wird aus folgenden Zahlen ersichtlich sein.

Im Jahre 1871 sind in den Flugstaubkammern gewonnen:

von den Flammöfen	450000	Kil. Flugstaub
- - Treiböfen	52500	- -
zusammen	502500	Kil. Flugstaub

im Werthe von 27000 Thlr.

Ueber die zinkische Beschaffenheit des bei der Bleiraffination erzeugten und aufgesammelten Hüttenrauchs ist bereits Seite 160 berichtet.

Die Kohlenwäschen auf den fiscalischen Steinkohlen-Gruben Heinitz und Dudweiler-Jägersfreude bei Saarbrücken.

Von Herrn Becker in Bonn.

Hierzu Tafel XII und XIII.

Einleitung. Die Kohlenwäschen im Saarbrücker Kohlen-Revier verdanken ihre Entstehung der steigenden Nachfrage nach einem guten und billigen Koks.

Früher verkokte man allgemein nur Förderkohlen, und traf dabei eine Auswahl nach den einzelnen Flötzen, indem man nur die Kohlen derjenigen Flötze, welche einen reinen Abbau zuliessen, für die Koksfabrikation verwendete. Die trotzdem häufigen Klagen über Schiefergehalt, grossen Aschenreichthum und geringe Festigkeit des Productes führten zuerst zur Errichtung von Kohlenwäschen und zur Aufbereitung der Förderkohlen.

Den Anforderungen wurde indess erst genügt, als man dazu überging, die geförderten Kohlen der Fettkohlenpartie zu separiren, die theuren Stückkohlen ausschliesslich für den Kohlendebit und die im Werthe geringere Kleinkohle — den sogenannten Gries — allein für die Koksfabrikation zu verwenden.

Die in den funfziger Jahren auf den Gruben Dudweiler und Heinitz errichteten derartigen Anlagen waren verfehlt, ebenso die im Jahre 1860 ausgeführte verbesserte Wäsche auf der Grube Heinitz erst die anfangs der sechsziger Jahre auf den genannten beiden Königlichen Steinkohlenbergwerken errichteten neuen Kohlenwäschen entsprachen, nach einigen mit denselbeu vorgenommenen Veränderungen, den beabsichtigten Zweck.

Nach dem Vorbilde der bereits früher errichteten Kohlenwäschen der Haldy'schen Koksofen-Anlage auf der Grube Altenwald und der von Wendel'schen auf der Grube Dudweiler wählte man für Heinitz die auf ersterer erprobte Construction von Sievers, auf Grube Dudweiler diejenige von Rexroth, ähnlich derjenigen auf der von Wendel'schen Anlage.

Die erst bezeichnete bezweckte die Aufbereitung sämmtlicher, — auch der staubförmigen — Kohlen, letztere war für das Waschen der feinen Kohlen von Hause aus nicht berechnet, weil der Constructeur derselben, Herr Ingenieur Rexroth, seine Sätzkästen hierzu für ungeeignet, und die Aufbereitung vermittelst einer Mehlführung wegen der vielen Handarbeit und der bedeutenden Kohlenverluste für zu kostspielig hielt.

I. Die Kohlenwäsche nach Sievers'scher Construction auf Grube Heinitz.

a. Oertliche Lage nnd kurze Beschreibung derselben.

Die neue Kohlenwäsche (No. 2) der fiscalischen Steinkohlengrube Heinitz versorgt zur Zeit 132 betriebsfähige Oefen. Sie ist an die ältere, ausser Betrieb stehende Wäsche angebaut, und in der Fortsetzung ihrer Längenerstreckung liegen östlich 60, westlich 72 Koksöfen, deren Oberkante fast in gleichem Niveau mit der Sohle der Wäsche liegt. Die Zufuhr der Kohlen zur Wäsche geschieht 13½ Fuss über ihrer Sohle.

Beide Kohlenwäschen haben zwei gleiche Anordnungen, die durch 2 Geschosse des zugehörigen Wäschengebäudes hindurchgehen.

Jedes System besteht:

1) aus einem Paar Grobwalzen w, zwischen welchen sämmtliche vom Schacht kommenden Kohlen zermahlen werden.

2) aus einem Elevator B, der die gemahlenen Kohlen in die obere Etage des Gebäudes emporschafft und hier
3) in einen Trog C schüttet, in welchem eine Schnecke läuft, die das Haufwerk
4) der Vorseparationstrommel D zuführt, die zwei Korngrössen ausscheidet.
Das gröbere Korn geht mittelst Butte zurück auf die Grobwalzen, das feinere dagegen fällt
5) in einen Trog E, in welchem sich zwei in der Mitte fast aneinander stossende Schnecken bewegen, deren eine rechts, deren andere links gewunden ist, wodurch das Haufwerk dem entsprechend etwa halbirt, nach entgegengesetzten Richtungen ab — und
6) je einer dreitheiligen Separationstrommel F zugeführt wird. — Die vier in jeder derselben ausgeschiedenen Korngrössen fallen
7) auf je vier zugehörige Setzsiebe S, welche die Kohlen selbstthätig in einen davor gelegenen Blechtrog austragen, während die Schiefer in einen unterliegenden Trog ein- und aus demselben abgeführt werden.
In dem vor den Setzkästen entlang führenden Blechgerinne werden die Kohlen
8) der Entwässerungstrommel T zugeführt, welche ihrerseits
9) die entwässerten Kohlen auf ein Nachwalzwerk w schüttet.
Das in diesem zerkleinerte Haufwerk wird
10) von einem Elevator B bis auf das Niveau der oberen Etage des Wäschengebäudes zurückgeschafft und fällt dann
11) in einen Ausschütttrichter L, von dem die gewaschenen Kohlen zu den Koksöfen geschafft werden.

Zum Betriebe dieser Apparate dient für jedes System eine Hochdruck-Dampfmaschine mit liegendem Cylinder, welche gemeinschaftlich mit Dampf aus vier Kesseln betrieben werden.

Ein fünfter Kessel dient lediglich zur Reserve. Das zum Waschen nöthige Wasser schaffen zwei Centrifugalpumpen auf die erforderliche Höhe.

Beschreibung des Wäschengebäudes und der dazu gehörigen Kesselhäuser.

Das Wäschengebäude ist 34,524 Meter lang, 13,496 Meter tief, bis an das Gesims 6,277, bis an den Dachfirst 9,729 Meter hoch und hat zwei Geschosse. Im Erdgeschoss liegen in einem besonderen, südlich der Längenmitte des Gebäudes gelegenen, Maschinenraume die beiden Dampfmaschinen und die Centrifugalpumpen, in dem anderen Raume — dem Waschraum — die Walzwerke, die Setzkästen und die Entwässerungstrommeln; die Elevatoren aber ragen sämmtlich aus der unteren Etage in die obere hinein; bei der Wäsche No. 2 liegen in der letzteren allein die Separationssysteme, eine doppelt wirkende Kolbenpumpe, welche Spritzwasser für die Separationstrommeln beschafft, sowie die gesammte Transmission für die Setzwäsche und die Entwässerungstrommeln. Auf ihr geschieht auch die Zufuhr der Kohlen zur Wäsche.

Die Kessel stehen in zwei westlich dicht an die Wäsche anschliessenden Gebäuden.

Beschreibung der wichtigeren Apparate der Wäsche.

Das Grob- oder Vorwalzwerk hat die gewöhnliche Einrichtung. Seine gusseisernen gerippten hohlen Walzen haben 0,942 Meter Durchmesser und bei 0,785 Meter Länge eine Stärke im Mantel von 4,6 Centimeter. Sie haben jederseits eine einwärts gerichtete angegossene Nabe, vermittelst deren sie durch je 2 Schliesskeile auf ihren Wellen befestigt sind, während eine Seitenverschiebung durch je einen, warm auf die Welle aufgetriebenen starken Eisenring unmöglich gemacht wird. Die schmiedeeisernen Walzenachsen ruhen in Lagerstühlen, welche auf den beiden Längsseiten eines 10,5 Ctm. dicken, 21 Ctm. breiten Gussrahmens aufsitzen. Der letztere ist an den vier Ecken mit je einer Ankerschraube in die Fundamente verankert.

An den Achsenenden befinden sich die 4 Zahnräder, um die eine Walzenachse durch die andere zu bewegen.

Um einen Wellenbruch beim Dazwischenkommen zu grober oder zu fester Stücke, wie der Schiefer oder Schwefelkiese oder etwaiger fremder Körper, als Holz und Eisen, zu verhüten, ist nur das eine Walzenlager fest, das andere aber längs einer auf den Gussrahmen aufgegossenen Führungsrippe verschiebbar, während Gummipuffer und auf dem Stifte der die Gummipuffer abschliessenden Platte aufgesetzte Schrauben die Wiederherstellung der normalen Entfernung der Walzen von einander besorgen und es möglich machen, die Walzen verschieden weit zu stellen.

Gegen ein Ausweichen nach oben sind die Lager und die Gusskörper mit einem Bügel überdeckt.

Das Walzenpaar liegt über einem ausgemauerten Schöpfraume mit nach unten convergirenden Seitenwänden, aus welchem die Kohlen mittelst Elevators zur Separation geschafft werden.

Das Aufgeben der Kohlen auf die Walzen vermittelt ein, durch ein Getriebe beweglicher, von einem Arbeiter zu handhabender Schieber, der die ca. 150 Centner Kohlen fassende Kohlenrolle, in welche die vom Schacht herkommenden, über die Einfahrtsbrücke herbeigefahrenen Kohlen ausgestürzt werden, öffnet und schliesst.

Der Elevator besteht aus einer zurückkehrenden, gusseisernen Gliederkette mit angehängten Transportkästchen, welche über eine obere und untere achtseitige Trommel gelegt ist. Das Ausstürzen in den Schneckentrog C geschieht, nachdem die Kästchen den höchsten Punkt der oberen Trommel passirt haben. Um beim Ausschliessen der Querbolzen die Kette in der nöthigen Spannung zu erhalten, ist das Lager der unteren Trommel verstellbar.

Die Vorseparationstrommel hat den Zweck, die Kohlen, welche in dem Vorwalzwerk eine für die weitere Aufbereitung geeignete Korngrösse erlangt haben, den darunter liegenden Separationstrommeln zuzuführen, zu grobes Korn aber von diesem Haufwerk abzuscheiden und in eine Lutte einzutragen, welche direct über den Vorwalzen ausmündet.

Sie ist von abgestumpft conischer Gestalt, hat 1,334 Meter Länge und 1,15 Meter resp. 1,36 Meter Durchmesser an ihren Enden, daher 5,233 Quadratmeter Oberfläche. Die Löcher der Bekleidungsbleche sind kreisrund, haben 26 mm. Durchmesser, und stehen um ihren Drittelmesser von einander entfernt. Die Lage der Trommelachse ist horizontal.

Die Seperationstrommeln sind, wie die Vortrommeln, conisch, mit horizontal gelagerter Achse, mit einem an der engeren Eintrageöffnung angenieteten Halse von Eisenblech zum Einlauf der Kohlen; sie haben je 3,295 Meter Länge und 1,177 resp. 1,687 Meter Durchmesser an den Enden, verjüngen sich also um einen Winkel von $8\frac{3}{4}{}^{\circ}$ und haben 14,7 Quadratmeter Oberfläche. Dieser Flächenraum vertheilt sich auf drei Felder, die mit gelochten Bekleidungsblechen von bezüglich 6,13 und 18 mm. weiten Löchern belegt sind. Mit Hinzurechnung des Trommelausfalls von 18 bis 26 mm. Grösse werden in den Separationstrommeln also 4 Korngrössen entsprechend den 4 unterliegenden Setzkästen abgeschieden.

Eine Eigenthümlichkeit der Sievers'schen Wäsche ist die nasse Separation. Zum Zweck derselben liegt vor jeder der Separationstrommeln ein Brauserohr, durch welches Wasser in feinen Strahlen gegen die Separationstrommeln ausströmen kann. Sämmtliche Brauseröhren gehen von einem gemeinsamen Sammelkasten aus, dessen Boden 1,412 Meter über dem Mittel der Separationstrommeln steht und der in dem Gebälk der Dachconstruction des Wäschengebäudes verlagert ist. In diesen Kasten giesst eine, beiden Systemen der Wäsche gemeinsame, im oberen Geschoss der letzteren gelegene, doppeltwirkende Kolbenpumpe aus, welche aus dem Ausgusskasten der Centrifugalpumpen saugt und das Wasser in ein 2.924 Meter höher gelegenes Niveau drückt.

In jedes Saugrohr ist ein Absperrventil eingeschaltet, welches gestattet, die Pumpe nur von einer Seite her saugen zu lassen, ebenso ist auch das Vorgelege, mittelst dessen dieselbe von der, im oberen Geschoss liegenden, Hauptbetriebswelle aus betrieben wird, mit ausrückbaren Getriebrädern versehen und so eingerichtet, dass die Pumpe von jedem System der Wäsche aus in Gang gesetzt werden kann.

Die Setzkästen. Die Setzkästen sind bei Weitem die wichtigsten Apparate der Wäsche; sie

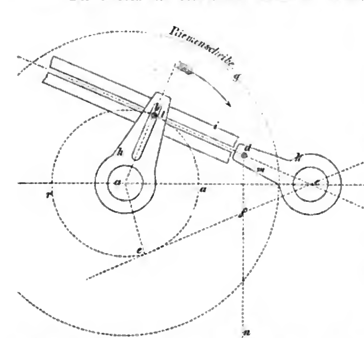
bestehen aus starkem Eisenblech, haben, wie Taf. XII. Fig. 7 zeigt, trogförmige Gestalt, sind an beiden Seiten von vertikalen Wänden begrenzt und bilden zwei ungleich hohe Schenkel, auf deren niedrigerem das feste horizontale Sieb liegt, während in dem höheren der Kolben sich bewegt. Sie stehen mittelst Winkelschienen, welche an die, unten in einer Horizontalebene abschneidenden Seitenwände angenietet sind, auf dem Fundamente. Das letztere besteht aus einem Mauerkörper, der 0,94 Meter über die Sohle des Wäschengebäudes emporragt und bei 10,828 Meter Länge und 1,569 Meter Breite sämmtliche acht, zu einem System der Wäsche gehörige Setzkästen (Taf. XII. Fig. 2) trägt.

Querbalken sind zwischen Fundament und Setzkasten eingeschaltet, welche über die, der Vorderseite der Setzkästen entsprechende Mauerflucht noch 1,255 Meter verlängert und an ihrem äusseren Ende durch Holzsäulen unterstützt sind und einen, vor allen 8 Setzkästen hergehenden Bohlenbelag tragen, auf welchem das Bedienungspersonal derselben steht. Das rechteckige Setzsieb hat 0,68 bei 0,84 Meter Seite incl. eines ungelochten Randes von ringsherum 26 mm. Breite, ist von einem hölzernen Rahmen umgeben und liegt zum Schutz gegen das Eindrücken durch die Last der Kohlen auf einem, in dem Holzrahmen eingelegten Rost aus 5 Stäben von Flacheisen von 2,2 mm. Stärke, die auf die hohe Kante gestellt und in ein entsprechendes Gevierte von eben solchen Stäben eingezapft und damit vernietet sind.

Zum Schutz gegen den Druck des Wassers von unten ist das Sieb mehrfach mit Messingdraht an den Rost angebunden. Auf die Ränder des Siebes legt sich ein gusseiserner Rahmen von 0,627 und 0,785 Meter Weite, der die auf jenen liegenden Kohlen einschliesst, zugleich aber auch als Ueberfallrand für die gewaschenen Kohlen beim Kolbenniedergang dient.

Hierzu ist der obere Rand des Rahmens in den Ecken 78 mm. niedriger als in der Mitte, wo er 0,275 Meter hoch ist; die Kohlen treten in den Ecken über, werden in einen, den Rahmen umgebenden Kanal eingetragen, rutschen auf dessen, unter 6¼° geneigten Bodenfläche unter Mitwirkung des herabfliessenden Wassers nach vorn fort und fallen in den vor den 8 nebeneinander stehenden Setzkästen gelegenen Sammeltrog.

Der Kolben des Setzkastens besteht aus einer, mit Verstärkungsrippen versehenen, gusseisernen Platte von 26 mm. Dicke, welche seitlich und an der Unterseite von einem Holzfutter umgeben ist, das mit möglichst geringem Spielraum an die Seitenwandungen des Setzkastens anschliesst. Jeder Kolben hängt an zwei Eisenstangen, die oberhalb desselben mit einem Bund versehen, unten umgestaucht sind, und liegt somit bei seinem Auf- und Niedergange fest.



Das Kolbenspiel findet durch Umsetzung der rotirenden in eine alternirende auf- und absteigende Bewegung statt. Wie dies geschieht, veranschaulicht die nebenstehende Skizze.

Es stellt darin g die umlaufende Riemenscheibe und h eine Kurbel dar, welche in der Coulisse i, die ihren Befestigungspunkt auf der Welle k hat, mittelst eines Stiftes l eingreift, und dieselbe bei ihrer eigenen Rotation um ein Gewisses hebt und senkt. Demzufolge macht auch die Welle k einen theilweisen Umgang und somit heben, resp. senken sich die Arme mm, an denen der Kolben mittelst der Stangen nn in dem Punkt d aufgehängt ist. Der Stift e ist zur Veränderung der Hubhöhe des Kolbens in der Kurbel h verstellbar und diese dazu entsprechend geschlitzt. Dieser Mechanismus hat die Eigenthümlichkeit, dass der Kolben-Niedergang schneller als der Kolben-Aufgang erfolgt, indem ersterem der Kreisbogenweg l a e, letzterem der Weg e r l entspricht.

Je länger die Kurbel gestellt wird, um so grösser wird der Zeitunterschied zwischen den beiden abwechselnden Kolbenbewegungen. — Zum Ablassen der auf dem Setzsiebe sich sammelnden Schiefer dienen zwei gusseiserne Rohre von 111 mm. lichter Weite, die vom Siebe niedergehen und an der Vorderseite des kürzeren Schenkels des Setzkastens ausmünden. Den Verschluss derselben an ihrer oberen Mündung bilden zwei gusseiserne, mittelst Hebels zu ziehende, Ventile.

Mit Hinzurechnung eines, auf dem Siebe um die Mündungen der zum Ablassen der Schiefer dienenden Rohre, angebrachten Blechsaumes, wird die freie Siebfläche von $0_{,627}$ Meter bei $0_{,785}$ Meter Seite um den Inhalt zweier Kreisflächen von 130 mm. Dtr. vermindert, beträgt also $0_{,466}$ Quadratmeter, wogegen die Fläche des Kolbens incl. des Holzrahmens $0_{,493}$ Quadratmeter hat.

Das Verhältniss von freier Siebfläche zu freier Kolbenfläche beträgt also annähernd 1:1.

Der unter dem Siebe sich ansammelnde Fassvorrath wird durch einen im tiefsten Punkte des Setzkastens angebrachten, ebenfalls mittelst Ventils verschliessbaren, Rohrstutzen abgelassen. Der betreffende Vorrath rutscht in einem, in dem Mauer-Fundament ausgesparten Canal auf das Steinpflaster des Wäschengebäudes nieder, auf welchem in kleinen Gräben die wässerigen Schlämme zusammengefasst und aus dem Gebäude herausgeleitet werden, während die festen Theile sich sammeln und in Transport-Wagen eingefüllt werden.

Sodann hat jeder Setzkasten in einer der beiden Seitenwände des kürzeren U förmigen Schenkels eine oval gestaltete, ähnlich den Mannlöchern an Kesseln verschlussfähige Reinigungsöffnung, die auch Reparaturen an dem Ventil zum Ablassen des Fassvorraths sehr erleichert.

Der Wasserzufluss zu den Setzkästen erfolgt durch das Abfallrohr R, das von dem Ausgusskasten der Centrifugalpumpen ausgeht und in das, hinter allen 8 Setzkästen herlaufende, auf Steinschwellen ruhende Rohr R, einmündet, aus welchem wiederum für jeden derselben zwei, im Mittel $49_{,685}$ Cmtr. auseinander gelegene Steigrohre von 49 mm. lichtem Durchmesser ausgehen, die mittelst aufgesetzter Flantschen an den längeren Schenkel des Setzkastens angeschraubt sind; in jedes dieser Steigrohre ist ein Absperrhahn eingeschaltet, mittelst dessen der Wasserzufluss regulirt wird.

Die Zuleitung der Kohlen zu den Setzkästen geschieht durch Blechlutten von abgestumpft pyramidaler Gestalt, deren Spitze nach unten liegt. Dieselben münden in einen niedrigen, oben weiteren, unten engeren Sammeltrichter von Blech, dessen Zweck ist, zu verhindern, dass die Kohlen sich nicht unregelmässig auf das Sieb ausbreiten, und der seinerseits in einen gusseisernen Rahmen eingehängt ist, welcher auf das über dem Siebe angebrachte Aufsatzgestell aufgelegt ist.

Die Entwässerungstrommel T ist ein der Sievers'schen Wäsche eigenthümlicher Apparat; sie hat abgestumpft conische Form und zwei zu einander concentrisch stehende Mäntel; bei $2_{,746}$ Meter Länge hat der innere Mantel an den Enden $0_{,431}$ resp. $0_{,562}$ Meter Durchmesser, daher $4_{,263}$ Quadratmeter Oberfläche, der äussere Mantel in gleicher Weise $0_{,562}$ resp. $0_{,693}$ Meter Durchmesser an den Enden und $5_{,38}$ Quameter Oberfläche. Das innere Trommelgestell ist mit gelochten Blechen von 4 mm. Lochweite, das äussere mit dergleichen von 40 mm. Lochweite bekleidet, und letztere Bleche sind im ganzen Mantel an ihrer Innenseite mit Metalldrahtgewebe bezogen. Der innere Trommelmantel hat die Bestimmung, alle über 4 mm. grossen Kohlen zurückzuhalten, bis dieselben am Ende der Trommel ausgetragen werden; das Metalldrahtgewebe des äusseren Mantels soll möglichst alle Kohlen zurückhalten und nur das Wasser durchlassen. Nur zum Schutz gegen die Zerstörung durch die Last der auf ihm ruhenden Kohlen und gegen äussere Einwirkungen ist es mit den weitgelochten Blechen überdeckt.

An dem engeren Eintrageende der Trommel ist die an den Stirnseiten zwischen den beiden Mänteln von gelochten Blechen verbleibende, ringförmige Fläche durch ungelochtes Blech verschlossen; an dem weiten Austrageende derselben ist ein $0_{,366}$ Meter langer Gegenconus mit 5 Schaufeln angesetzt, um die Kohlen auf ein in dieselbe eingeführtes, geneigtes Rutschblech auszutragen, von dem sie dem Nachwalzwerk W_1 zugeführt werden.

Die Trommelwelle ruht an dem Eintrageende der Trommel in einem Hängelager, das an einen $2_{,04}$ Meter hohen zweibeinigen Lagerbock angehängt ist, an dem Austrageende in einem an eine hölzerne Säule angeschraubten, stehenden Lager. Von dieser Richtung her geschieht auch die Bewegung der Trommel. Seitlich ist dieselbe bis zur mittleren Höhe von einem, sich nach unten verjüngenden und mit nach dem

Eintrageende abfallenden Boden versehenen Holzverschlag umgeben, der den Zweck hat, das aus der Trommel geschleuderte Wasser abzufangen und in einen quer durch die Mauer des Wäschengebäudes hindurch gehenden Graben zu führen, in welchem es der später zu beschreibenden Gerinnewäsche zugeführt wird.

Zur Offenhaltung der Maschen des Trommel-Gewebes ist auf die ganze Länge der Trommel ein, der Bewegungsrichtung derselben entgegengekehrtes Brauserohr angebracht, durch welches Wasser unter 5,179 Meter Druck ausströmt. Dasselbe wird von einer, bei dem Grobwalzwerk aufgestellten, kleinen Druckpumpe F, Taf. XII. Fig. 1, in ein 7,846 Meter höher gelegenes Bassin, Q Fig. 3, hinaufgepumpt, von dem es in der angegebenen Weise ausströmt.

Das Nachwalzwerk. Dem vorbeschriebenen Grobwalzwerke W hinsichtlich der Construction vollkommen ähnlich, hat das Nachwalzwerk W_1 glatte Walzen von 0,549 Meter Durchmesser bei 0,627 Meter Länge, daher 1,083 Quadratmeter Oberfläche im Mantel.

Die Maschinen und Pumpen-Anlage. Jedes System der Wäsche hat seine besondere Hochdruck-Dampfmaschine mit liegendem Cylinder von 39,225 Centimeter Durchmesser bei 78,45 Centimeter Hub. Beide Maschinen haben Regulatoren und sind für Expansion eingerichtet, arbeiten indess mit voller Füllung, weil sie anderenfalls zu schwach sind.

Den Dampf von 3 Atmosphären Ueberdruck liefern 5 Cornwall-Kessel von 1,883 Meter Durchmesser mit je zwei 0,706 Meter weiten Feuerrohren mit innerer Feuerung auf Plan-Rosten von 1,569 Meter Länge.

Für alle fünf Kessel besteht eine gemeinsame Speisewasserleitung, zu der drei Dampfdruckpumpen und ein Giffard'scher Injecteur gehören.

Die Dampfmaschinen müssen bei schwunghaftem Betriebe der Wäsche 47 bis 49, im Mittel 48, Doppelhübe pro Minute machen, was bei einer Hubhöhe von 0,7845 Meter einer Kolbengeschwindigkeit von 1,256 Meter entspricht. Hierzu ist eine Dampfspannung im Cylinder von 17,5 bis 18,5, im Mittel 18 Kilogr. pro 6,8406 Quadratcentimeter erforderlich.

Um die Maschine mit den Apparaten leer zu betreiben, ist bei derselben Kolbengeschwindigkeit eine Dampfspannung von 22 Pfund = 11 Kilogramm in den Cylindern erforderlich, daher die theoretische Leistung jeder Maschine 11,696 Pferdekräfte.

Beide Dampfmaschinen der Wäsche No. II können den verbrauchten Dampf direct in's Freie ausblasen, oder durch einen unter der Dielung des Maschinenraumes aufgestellten Vorwärmer entsenden. Letzterer wird lediglich im Winter, und nur zur Erwärmung des zum Waschbetriebe erforderlichen Wassers benutzt, welches zu diesem Zweck durch denselben durchgeleitet wird.

Die zu jedem System der Wäsche gehörige Centrifugalpumpe hebt das Wasser aus einem 3,14 Meter tiefen gemauerten Bassin, das mit dem hinter der Wäsche entlang führenden Graben G durch eine Oeffnung in der Mauer in Verbindung steht, in einen, im oberen Geschosse der Wäsche stehenden, blechernen Ausgusskasten h, aus welchem es durch das Rohr R abfliesst, das nach mehrfachen Krümmungen in das, am Fusse hinter den Setzkästen entlang gehende, schon erwähnte Rohr R_1 einmündet.

Dieses letztere biegt an den beiden äussersten Setzkästen des zugehörigen Waschsystems rechtwinklig um und mündet in einen Canal aus, der zum Fortleiten der wässerigen Theile der aus den Setzkästen abgelassenen Schlämme dient. In der Nähe der Mündungen ist es durch geeignete Ventile geschlossen, die nur geöffnet werden, wenn der bezeichnete Canal geschlämmt werden soll.

Die Centrifugalpumpen heben das Wasser vom Spiegel im Sumpf bis zum Mittel des Ausgussrohres 5,649 Meter hoch; dagegen beträgt die ganze Druckhöhe des Wassers in den Setzkästen vom Mittel des Abflussrohres aus dem Ausgusskasten der Pumpen bis zum Mittel der Austrittsöffnungen in den Setzkästen 2,511 Meter. Nach angestellten Messungen bringt jede Pumpe bei 48 Doppelhüben der Maschine im Durchschnitt pro Minute 50 Cubikfuss Wasser. Dies entspricht einer mechanischen Leistung von 1,93 Pferdekräften.

Bei weniger als 42 Doppelhüben wurde dagegen kein Wasser mehr gebracht.

Bei einer Dampfspannung im Cylinder von 26 Pfund betrug die Zahl der Doppelhübe, wenn sämmtliche Waschapparate zwar mitliefen, aber ausser den Centrifugalpumpen keine derselben arbeitete, noch 44.

Dieses entspricht bei den oben angegebenen Dimensionen einer Leistung von 34,8 Pferdekräften.

Um die Waschapparate leer und ohne Centrifugalpumpe bei 44 Doppelhüben der Maschine zu betreiben, war noch eine Dampfspannung von 21,5 Pfund = 10,75 Kilogramm erforderlich, woraus sich eine Leistung von 28,8 Pferdekräfte ergiebt.

Die Bruttoleistung bei den Pumpen beträgt also 34,8 – 28,8 = 6 Pferdekräfte.

Zuleitung des für den Betrieb der Wäsche erforderlichen Wassers, sowie auch Ableitung desselben. Für den Betrieb der Koksanstalt im Ganzen dienen zwei grosse Wasserbassins, deren eines von 8000 Cubikfuss Inhalt am Heinitzschachte No. III, deren anderes von 7000 Cubikfuss Inhalt östlich der Kohlenwäsche errichtet ist, und welche beide durch eine unterirdische Rohrleitung mit einander communiciren.

Ein Zweigrohr aus letzterem mündet über einem kleinen Bassin an der Südfront der Wäsche No. II und giesst hier das Wasser aus, das demnächst durch ein kurzes Gerinne nach kleinen, an der Mauer des Wäschengebäudes gelegenen Bassins fliesst, aus welchen die Druckpumpen für das Brausewerk der Entwässerungstrommeln saugen.

Das aus der Wäsche abfliessende Wasser dient wiederholt zum Betriebe, wird indess auf seinem Kreislaufe in 10 östlich der Wäsche gelegenen Bassins von je 1080 Cubikfuss Inhalt erst wieder geklärt, ehe es zu den Centrifugalpumpen zurückfliesst. Durch das, an der nördlichen Front der Wäsche gelegene Holzgerinne G^1 ergiesst sich in dieselben direct alles, mit den Schlämmen und dem Fassvorrath aus den Setzkästen abfliessende Wasser, während das aus den Entwässerungstrommeln kommende Wasser, welches bei Weitem das grösste Quantum ausmacht, aus den im Wäschengebäude gelegenen Abfallgerinnen G^2 in das Gefluther G^3 strömt, und dann eine über den Klärbassins errichtete Gerinnenwäsche passirt, in welcher die durch die Maschen und etwaige Undichtigkeiten des Gewebes der Entwässerungstrommel gerissenen Kohlen aufgefangen werden. Danach fällt es ebenfalls in die Klärbassins ein.

Vorn sind die Bassins durch eine aus starken Balken gebildete Wand geschlossen, hinten durch einen mit der Aussenseite in der Flucht der Hinterfront des Wäschengebäudes abschneidenden 3¾ Fuss starken Mauerdamm begrenzt, jenseits dessen der bei Beschreibung der Centrifugalpumpen erwähnte Graben G sich entlang zieht. Der Mauerdamm ist ein wenig niedriger als die Bassins, daher das geklärte Wasser über denselben steigen und in den Graben einlaufen kann, in welchem es zu den Pumpen zurückfliesst. Beiläufig sei bemerkt, dass das Schlämmen der Bassins durch Aufziehen der bezeichneten Balkenwand geschieht; die Schlämme fliessen hölzerne Pritschen herunter in einen untergestellten Schlammwagen, in welchen auch die mit Kratzen aus den Bassins herausgekehrten consistenten Schlämme geworfen werden. Behufs Schlämmens des hinter der Wäsche hergehenden Grabens ist durch das Fundament des anstossenden Kesselgebäudes, mit starkem Falle nach vorn, ein Canal gelegt, der sich unter dem zum Grubenterrain gehörigen, nördlich der Wäsche gelegenen Eisenbahnplanum bis zu der Thaleinsenkung fortsetzt, die als Bergehaldensturz für die Grube dient.

Der Graben ist gegen den Canal durch eine Schütze gesperrt, die gezogen wird, wenn die Schlämme aus demselben abgelassen werden sollen.

Die Gerinne-Wäsche. Die vorerwähnte Gerinne-Wäsche ist im Princip so angelegt, dass das mit Heftigkeit aus der Entwässerungstrommel herausgeschleuderte Wasser in einem ruhigen Strome weiter geführt wird, der den Absatz der mitgerissenen festen Massen und insbesondere der Kohlenpartikelchen gestattet, aber noch lebhaft genug bleibt. um die Kohlenschlämme im Wasser bis zur Einführung desselben in die Klärbassins möglichst vollständig suspendirt zu erhalten.

Dazu ist das Gerinne G^3, soweit es an der Frontmauer des Wäschengebäudes entlang geht, um 1° geneigt, dann aber bei der Weiterführung an der Giebelmauer schon mehr söhlig gelegt; danach theilt sich der Strom in 6 Zweige, in welchen wegen der verminderten Geschwindigkeit die bis dahin suspendirt gebliebenen festen Massen sich nach ihrer specifischen Schwere ausscheiden, also erst die Schwefelkiese, danach die Schiefer und Sande und zuletzt die leichteren Kohlen.

Die Transmission der Wäsche. Die Anordnung der Transmission für die Apparate der Wäsche ist im Allgemeinen eine sehr zweckmässige, den Waschraum in keiner Weise behindernde. Im

unteren Geschoss liegt allein in der Verlängerung der Krummzapfenwelle der Maschine die Transmissionswelle $\alpha\ \beta$ für die mit Zahnrädern betriebenen Walzwerke, und eine auf diese Welle aufgesetzte Riemenscheibe für den Elevator zum Emporschaffen der Kohlen zur Separation; im oberen Geschoss die Transmission für die gesammte Setzwäsche, die Separation und die mit der letzteren verbundene doppelt wirkende Kolbenpumpe zur Beschaffung der Spritzwasser.

Wie hiernach die Dispositionen gewählt sind, ergeben die Fig. 1—3, Taf. XII. Nach dem oberen Geschoss hin wird die Maschinenkraft von der Krummzapfenwelle auf die Welle zu übertragen, von der aus mit Ausschluss der Centrifugalpumpen alle anderen, früher genannten Apparate betrieben werden. Die letztere hat wegen ihrer erforderlichen bedeutenden Geschwindigkeit eine doppelte Riemen-Uebertragung, aufwärts zur Welle β^1 (Fig. 3) und von derselben abwärts zu der in der Ansicht dargestellten Flügelradwelle E (Fig. 2).

Als Mittel zur Kraftübertragung dienen Zahnräder und Riemen, theils für sich allein, theils in Verbindung mit einander, wie überall da, wo eine grössere Geschwindigkeit angemessen verlangsamt werden soll, was mit Riemen ohne unzulässige Unterschiede in den Dimensionen der Riemenscheiben häufig allein nicht geht. Dies findet bei den Separationstrommeln und den Elevatoren statt. Ausschliessliche Zahnrad-Uebersetzung besteht nur bei den Walzwerken und der doppeltwirkenden Kolbenpumpe zum Betriebe des Spritzwerks für die Separationstrommeln. Endlich sind statt der Riemen zum Betriebe der vor den Setzkästen gelegenen Schieferschnecken mit grossem Erfolge Ketten in Gebrauch genommen, da die Riemen in der Nässe sich nicht bewährten.

Wirkungsweise, Bedienung und Leistung der einzelnen Apparate der Wäsche.

a) Das Grobwalzwerk. Die Wirkung des Walzwerkes ist für den Gesammtbetrieb der Wäsche von wesentlichem Einfluss, insofern die beim Mahlen sich bildenden Korngrössen, sowie die Gestalt des Korns das Ausbringen und den qualitativen Effect des nachfolgenden Waschprocesses beeinflussen.

Bei demselben sind Verluste unvermeidlich, doch werden diese um so grösser, je mehr staubförmiges Haufwerk oder Mehl sich bildet.

Man darf daher die Kohlen vor dem Waschprocess nicht feiner mahlen als nöthig ist, um die Schwefelkiese und Schieferschaalen abzuscheiden. Dazu ist für die Kohlen der Grube Heinitz eine Stellung der Walzen mit ½ Zoll Spielraum zwischen ihren Mänteln erfahrungsmässig als die beste ermittelt. Versuche mit je 40 Ctrn., darauf abzielend festzustellen, in welchem ungefähren Verhältniss die zur Heinitzer Wäsche kommenden Grieskohlen, welche auf Rättern von 1 Zoll lichter Entfernung der Rätterstäbe trocken abgeschieden wurden, Haufwerk von verschiedener Korngrösse bilden, und danach, welche Veränderungen gleichartige Kohlen beim Quetschen zwischen den Walzen von ½ Zoll Entfernung ihrer Mäntel erleiden, ergaben die nachstehenden Resultate.

Es wurden erhalten:

	bei directer trockener Classirung nach der Korngrösse	beim trocknen Classiren nach vorhergegangenem Walzen bei ½ Zoll Spielraum der Walzen
Haufwerk unter 6 mm. Grösse	= 5 pCt.	16 pCt.
zwischen 6 bis 13 - -	= 37½ -	43 -
- 13 bis 18 - -	= 12½ -	12½ -
über 18 - -	= 45 -	28½ -
	zusammen 100 pCt.	zusammen 100 pCt.

Unter der Voraussetzung, dass die Kohlen nicht gröber, wie angegeben, und trocken sind, vermag das Walzwerk hiervon in der Stunde 300 Centner zu mahlen; diese Leistung wird aber erfahrungsmässig nicht erreicht, sobald diese Bedingungen nicht erfüllt sind. Grobe Kohlen werden von den Walzen nicht erfasst, sondern bleiben auf denselben liegen und müssen erst zerschlagen werden; nasse Kohlen setzen sich an die Walzen an und beeinträchtigen hierdurch ihre Leistung sehr erheblich.

Bei schwunghaftem Betriebe der Wäsche, wobei die Maschine 48 Doppelhübe macht, erfordert nach

vorgenommenen bremsdynamometrischen Versuchen das Grobwalzwerk 4,5 Pferdekräfte und
das Nachwalzwerk 1,76 -
zusammen 6,26 Pferdekräfte.

b) Die Separation. Nach den Zahlenwerthen, die bei Angabe der Producte verschiedener Korngrösse des Walzwerkes aufgeführt sind, ist es an dieser Stelle besonders wichtig, den Unterschied zwischen der trockenen und der nassen Separation hervorzuheben. Im Allgemeinen kommt die nasse Separation dem späteren Waschprocess, namentlich demjenigen der staubförmigen Kohlen sehr zu Gute, insofern diese letzteren, wenn sie trocken zum Setzkasten kommen, wegen ihrer geringen Korngrösse und des lockeren Zustandes, in welchem sie sich befinden, nicht sogleich vom Wasser benetzt werden, dann auf demselben schwimmen, und sehr häufig vom Wasserstrom ausgetragen werden, ohne gewaschen zu sein, oder, wenn sie vom Arbeiter untergetaucht werden, sich ballen und in dieser Form ebenfalls ungewaschen bleiben. Gröbere Kohlen nass zu separiren, empfiehlt sich aus dem Grunde, weil in den Separationstrommeln die anhängenden feineren Körner abgespühlt werden und aus diesem Grunde eine vollkommenere Separation überhaupt erzielt wird. In Nachstehendem folgen nun die Ergebnisse der nassen Separation, die unter denselben Verhältnissen wie die angeführten Resultate der trockenen Separation erzielt worden sind.

Es fielen:

an Haufwerk unter 6 mm.	= 21	pCt.
zwischen 6 bis 13 -	= 34,25	-
- 13 bis 18 -	= 20,75	-
über 18 -	= 24	-
Zusammen	100	pCt.

Hiernach erfolgt bei der nassen Separation die Vertheilung des Haufwerks auf die Setzkästen bei den einmal gewählten Dimensionen der Separations-Trommeln gleichmässiger, und anscheinend werden die Korngrössen schärfer von einander getrennt. Beide Versuche aber lehren, dass bei der obwaltenden Stellung der Walzen der Procentfall an Haufwerk unter 13 mm. grösser, als derjenige über 13 mm. ist, was sich ohne Weiteres nicht erwarten lässt, da erfahrungsmässig das eine Walzenlager fortwährend ausrückt, und dadurch die Entfernung der Walzenmäntel von einander beständig grösser als 13 mm. ist.

Uebrigens ist die nasse Separation nur dann eine befriedigende, wenn man klares Spritzwasser in genügenden Quantitäten zur Disposition hat. Die ursprünglich von dem Constructeur der Wäsche für das Spritzwerk eingerichtete, und bei Beschreibung der Separationsvorrichtungen erwähnte, aus dem Ausgusskasten der Centrifugalpumpen saugende, doppeltwirkende Kolbenpumpe brachte nur schlammiges Wasser, das die Oeffnungen der Brauseröhren bald zu verstopfen pflegte und das vollständige Aufhalten der Separation zur Folge hatte. Die Seite 179 geschilderte günstige Lage der beiden grossen, für den Kokereibetrieb dienenden, Wasserbassins wurden daher dazu benutzt, durch eine Zweigleitung aus der dieselben unterirdisch verbindenden Wasserleitung direct klares Wasser in das Reservoir für die Ansammlung der Spritzwasser zu leiten, da dasselbe mit seinem oberen Rande noch unter dem Boden der beiden Bassins liegt.

Seitdem ist die Separation ungestört.

Für Gleichfälligkeit zweier Körner von dem Durchmesser d_1 u. d_2 u. dem spec. Gew. δ_1 u. δ_2 gilt

$$d_1\ (\delta_1 - 1) = d_2\ (\delta_2 - 1) \text{ oder } \frac{d_1}{d_2} = \frac{\delta_2 - 1}{\delta_1 - 1}$$

Es sei nun

Spec. Gew. für Steinkohle = 1,3 (d_1, δ_1)
Spec. Gew. für Kohlenschiefer = 2,3 (d_2, δ_2)

so gilt für dieselben $\frac{d_1}{d_2} = \frac{2,3 - 1}{1,3 - 1} = \frac{1,3}{0,3} = 4,333 \ldots$ d. h., so lange unter den Grieskohlen die grössten Steinkohlenstücke einen Durchmesser haben, welcher kleiner ist, als 4,33 .. × dem Durchmesser der kleinsten

Kohlenschieferstücke, ist die Setzarbeit noch ohne weiteres möglich (abgesehen von dem Voraneilen bei kurzen Fallzeiten).

Die Trommellöcherweiten hätten demnach etwa in folgender Reihe fortzuschreiten:

1 4 16 64

oder 1 2 4 8 16 (wenn man Zwischenstufen machen will).

Nimmt man nun, wie in Saarbrücken der Fall, die Weite zu

6 13 18 26 mm.,

so stimmt diese Reihe durchaus nicht mit dem Angegebenen.

Will man eine Sorte herstellen innerhalb der Gleichfälligkeit, so wird der Durchmesser, wenn er für Kohlenschiefer 6 mm. beträgt, für die Steinkohlen $6 \times 4{,}33 = 25{,}98$ mm. sein. Nimmt man also den Durchmesser der grössten Körner etwas kleiner als diesen Werth, so ist die Gleichfälligkeit selbst für die grössten Steinkohlenkörner mit den kleinsten Kohlenschieferkörnern noch nicht erreicht, daher eine Verarbeitung auf dem Setzsieb ohne Anstand zulässig. Die Untertheilung 6. 13. 18 hat also keinen Zweck. Wohl aber hätte bei Durchmessern unter 6 mm. eine mehrfache Classirung stattfinden müssen.

Unter der Voraussetzung, dass das Walzenwerk pro Stunde 300 Centner oder pro Minute 5 Ctr. Kohlen mahlt, und dass dieses Quantum in der gleichen Zeit auch gewaschen, vorher also separirt wird, werden, da die Trommel pro Minute 6,4 Umdrehungen macht, auf den Quadratmeter der Trommeloberfläche von circa 14.78 □meter rund 2,6 Kilogramm pro Minute ausgeschieden.

c. Die Setzkästen. Bei den beschriebenen Setzsieben werden die auf demselben lagernden Massen einem intermittirenden Wasserstosse beim Kolbenniedergang ausgesetzt, wodurch die leichteren Kohlentheilchen in die Höhe gehoben werden.

Das Zurückströmen des Wassers beim Aufgange des Kolbens wird einmal durch die eigenthümliche Bewegung des Kolbens, welche beim Niedergange schneller als beim Aufgange erfolgt, dann aber zweitens, in noch wirksamerer Weise, durch den, einer Säule vom 2,5 Meter entsprechenden Druck des continuirlich von der Rückseite her in den Setzkästen aufsteigenden Wassers verhindert. Deshalb kommen die Kohlentheilchen nicht mehr zum Niederfallen, sondern werden sofort ausgetragen.

Uebrigens tritt bei etwaigem Wassermangel das Zurückströmen des Wassers, das sogen. Saugen, in mehr oder minder bedeutendem Maasse hervor und führt dann unvermeidlich Kohlenverluste herbei.

Dem Bedienungspersonal verbleiben die Verrichtungen zum Ablassen der auf dem Siebe angesammelten Setzschiefer und des unter demselben sich ablagernden Fassvorraths, sowie das Reguliren des zuströmenden Wassers.

Alle diese Arbeiten gehen bei geschickter Handhabung während des Betriebes ohne jede Störung von Statten, erstere erfordert indess die Aufmerksamkeit des Arbeiters ganz und gar, wenn dabei Kohlenverluste vermieden werden sollen. Dass solche leicht eintreten, liegt in dem Umstande, dass die Schiefer sich über das horizontal gelegene Setzsieb gleichmässig ausbreiten, aber durch zwei nahe bei einander gelegene Ventilöffnungen abgelassen werden müssen. Unter Beobachtung der Vorsicht, die Schiefer erst dann abzulassen, wenn dieselben sich in einer starken Schicht auf dem Siebe angesammelt haben, und die Ventile nur in kurzen Pausen bei jedesmaligem Niedergange des Kolbens zu heben, vermindern sich dieselben allerdings sehr.

Ein Versuch, auch die Schiefer selbstthätig durch einen Canal austreten zu lassen, ergab keine günstigen Resultate, und ist daher das Schieferablassen Manipulation des Arbeiters verblieben.

Der für die Setzkästen erforderliche Wasserbedarf nimmt mit der Zunahme der Korngrösse zu, der Gesammtverbrauch aller Setzkästen ist aber dasjenige Quantum, welches die Centrifugalpumpe zu geben vermag, oder bei 48 Doppelhüben der Dampfmaschinen, wie oben angegeben, 50 Cubikfuss. Hiervon wird allerdings ein Theil zum Betriebe des Spritzwerks der Separationstrommeln verwandt, doch fällt dies Wasser ja immer wieder den Setzkästen zu, daher die letzteren das ganze von den Centrifugalpumpen herbeigeschaffte Wasser verbrauchen. Soviel davon verdampft und verspritzt ist, ersetzt reichlich dasjenige Wasser, welches direct aus den beiden Hauptwasserreservoiren der Wäsche in das Sammelbassin für das Spritzwerk fliesst, und dessen Quantum nach den angestellten Messungen pro Minute $2\frac{1}{4}$ Cubikfuss be-

trägt. Da nun die 8 Setzkästen bei der vollen Leistung der Wäsche durchschnittlich pro Minute 250 Kilogramm Kohlen waschen, so erfordert das Waschen von 1 Centner Kohlen 10 Cubikfuss oder 310 Kilogramm Wasser, die abzüglich des Verlustes an Verdampfung, Verstäubung, des in den Kohlen bei der Entwässerung in der Trockentrommel und des in den abgelassenen Setzschiefern verbleibenden Wassergehaltes nach dem früher Gesagten wieder geklärt zum Waschprocess zurückkommen.

Die Hubhöhe der Kolben wechselt in ihren äussersten Grenzen zwischen 4,58 bis 7,8 Centimeter und wird innerhalb derselben mit der Abnahme der Korngrösse verringert; die Hubzahl beträgt bei allen Setzkästen $41\frac{2}{3}$ pro Minute. Das Gewicht des Kolbens sammt den beiden Kolbenstangen beträgt 80 Kilogramm, reducirt sich aber im Wasser auf 72,5 Kilogramm. Der Kraftverbrauch beim Betriebe der Setzkästen besteht nur in der für das Heben der Kolben erforderlichen Arbeit, da dieselben durch ihr eigenes Gewicht niederfallen, und berechnet sich daher, abgesehen von den Reibungswiderständen, für die 8 Kolben auf 0,33 Pferdekräfte.

Erwägt man nun, dass der Kolben bei seiner Bewegung Reibungswiderstände findet, die hier ausser Acht gelassen sind, so lässt sich die zum Betriebe der 8 Setzkästen erforderliche Kraft auf etwa 1 Pferdekraft veranschlagen.

d. Die Entwässerungstrommel. Dass die Entwässerung der Kohlen von besonderer Wichtigkeit ist, zur Schonung der Koksöfen beiträgt und ihre Productivität beeinflusst, liegt auf der Hand. Alle Kosten, welche die Unterhaltung der Entwässerungstrommeln verursachen, werden, wenn der angestrebte Zweck in genügendem Grade erreicht wird, durch Ersparnisse an den Ofenreparaturen wieder eingebracht.

Das geeignetste Mittel, diese Entwässerung genügend weit zu treiben, besteht in der Wahl einer angemessenen Umfangsgeschwindigkeit der Trommel, die erfahrungsmässig so bemessen sein muss, dass das Wasser selbst die Kohlen bis zu den an der Mündung der Trommel angebrachten Mitnehmern heranbringt, ehe es vollkommen aus derselben herausgeschleudert wird, weil andernfalls die Kohlen ganz oder theilweise in ihr verbleiben, wie angestellte Versuche ergeben haben. Hierdurch also ist die Entwässerung der Kohlen begrenzt und die passendste Umdrehungszahl der Trommel auf 36 pro Minute ermittelt worden, wobei dieselbe im Mittel eine Umfangsgeschwindigkeit von 1,789 Meter hat. Bei ungefähr 75 bis 76 pCt. Ausbringen an gewaschenen Kohlen in den Setzkästen werden pro Minute 187,5 bis 190 Kilogramm Kohlen der Entwässerungstrommel zugeführt und kommen daher bei einer Oberfläche derselben im äusseren Mantel von 10,835 Quadratmeter auf den Quadratmeter 36. 10,835 = 0,48 Kilogramm Kohlen, und da fast das ganze, den Setzkästen zugeführte Wasser im Betrage von etwa 50 Cubikfuss pro Minute auch in die Entwässerungstrommel fliesst, auf den Quadratmeter der letzteren

$$\frac{\frac{50.\ 61{,}74}{2}}{36.\ 10{,}835} = 3{,}9 \text{ Kilogramm Wasser.}$$

Die Kohlen behalten dabei durchschnittlich 10 bis 14 pCt. Wasser von ihrem Gewicht, was als ein durchaus befriedigendes Resultat angesehen werden kann, wenn man in Erwägung zieht, dass grubenfeuchte Grieskohlen nach den angestellten Ermittelungen 4 bis 5 pCt. Wasser enthalten.

Die erzielte Entwässerung ist um so günstiger, als nachgemahlene, gewaschene Kohlen mit dem angegebenen Wassergehalt das Maximum ihres Volumens besitzen, in Koksöfen daher relativ am meisten schwinden, in Folge dessen der Kokskörper sich von den Wänden des Ofens gut loslöst und ohne Zerbröckelung ausgepresst werden kann.

e. Das Nachwalzwerk. Bei der Wichtigkeit, die Kohlen in gehöriger Feinheit des Korns in die Oefen zu bringen, schwinden alle Einwände, welche etwa gegen die Zweckmässigkeit eines Walzwerkes zum Vermahlen der Kohlen wegen eines hohen Procentfalles an staubförmigem Haufwerk gemacht werden können. Kein Apparat, wie gerade das Walzwerk, entspricht diesem Zweck so sehr, wenn nur die Walzen von gehörigem Durchmesser und einer passenden Umfangsgeschwindigkeit sind.

Im gegebenen Fall haben die Walzen 54,9 Centimeter Durchmesser bei 62,76 Centimeter Länge,

daher 1,093 Quadratmeter Oberfläche im Mantel, und machen pro Minute 32 Umgänge; bei 190 Kilogramm Kohlen, die in dieser Zeit aus der Entwässerungstrommel aufgegeben werden, fallen auf den Quadratmeter pro Secunde $\frac{190}{32.\ 1{,}093} = 5{,}43$ Kilogr. Kohlen.

Erfahrungsmässig ist ein Walzen-Durchmesser von 54,9 Centimenter etwas zu gering, und wird derselbe jetzt auf den neuen Sievers'schen Wäschen 62,76 Centimeter gross genommen. Die gewählte Stellung der Walzen liesse sich in der Weise verbessern, dass dieselben mit ihren Längenachsen rechtwinklig zu der Axe der Entwässerungstrommel und dicht vor die Mündung der Trommel gelegt würden; es liesse sich dann durch zweckmässige Anordnung der Entwässerungstrommel die Einrichtung treffen, dass alle auf dem äusseren Trommel-Mantel rutschenden Kohlen, welche für den Verkokungsprocess bereits hinreichend fein sind, direct in den unter dem Walzwerk gelegenen Schöpfraum einfallen könnten, ohne noch einmal gemahlen zu werden, und würde dadurch neben einem besseren Effect der Walzen für die über 4 mm. groben Kohlen eine Kraftersparniss erzielt werden. Gegenwärtig werden die Walzen bis zur gegenseitigen Berührung ihrer Mäntel zusammengespannt; die bei Weitem grösste Menge aller gequetschten Kohlen bleibt dabei unter 6 mm. Grösse, und Stücke über 10 mm. Grösse gehören zu den Seltenheiten.

II. Die Kohlenwäsche der Königlichen Steinkohlengrube Dudweiler.

a. Oertliche Lage und kurze Beschreibung derselben.

Die Kohlenwäsche der Königlichen Steinkohlengrube Dudweiler liegt auf der nördlichen Seite der Skalley-Förderschächte I bis III in geringer Entfernung von denselben, sowie in unmittelbarer Nähe der 155 Koksöfen, welche sie mit gewaschenen Kohlen allein versorgt.

Die Kohlen werden in der Höhe der 1. Abbuhsohle der Schächte auf horizontaler Schienenbahn nach der Wäsche gebracht, und liegt diese Sohle nur 3,922 Meter über der Oberkante der Koksöfen.

Die Wäsche besteht, wie die auf Grube Heinitz, ebenfalls aus zwei Systemen. (Taf. XII. Fig. 4 bis 6.)

Bei dem südlichen werden die Kohlen über eine Kohlenmühle nach Art der Kaffeemühlen ausgestürzt und von derselben bis zu geeigneter Grösse des Waschkorns gemahlen, danach mittelst Elevators bis in das obere Geschoss des Gebäudes ca. 8 Meter hoch hinauf geschafft, oben in einen Trog ausgestürzt und in demselben mittelst Transportschnecke der Separationstrommel zugeführt, welche dieselben in Haufwerk von vier verschiedenen Korngrössen theilt.

Das feinste Korn unter 5 mm. Grösse wird inder sog. Staubwäsche, die drei gröberen Körner werden in dem nach seinem Constructeur zu benennenden Rexroth'schen Setzkasten (Fig. 1 Taf. XIII) aufbereitet.

Die gewaschenen Kohlen fallen über sog. Vorfallsiebe in einen Trog, in welchem sie mittelst Schnecke zu den Nachwalzen geschafft werden.

Aus dem unter denselben gelegenen Schöpfraum werden sie dann mittelst Elevators wieder auf ein höheres Niveau zurückgeschafft und in einen Sammeltrichter ausgestürzt, von welchem sie in die Füllwagen der Koksöfen abgelassen werden.

Bei dem nördlichen System ist versuchsweise die Kohlenmühle gegen ein Paar Grobwalzen nach Sievers'scher Construction ausgewechselt und, wie bei der Kohlenwäsche zu Heinitz, eine Vorseparationstrommel zum Abscheiden des für die Aufbereitung noch nicht völlig vorbereiteten Korns eingebaut worden. Alle anderen Apparate dieses Systems sind unverändert geblieben, der Gang der Aufbereitung ist also im Wesentlichen derselbe, wie eben beschrieben. Beide Systeme der Wäsche werden von einer mit drei Atmosphären Ueberdruck arbeitenden Hochdruck-Dampfmaschine von nominell 50 Pferdekräften betrieben. Den erforderlichen Dampf liefern drei Cornwall-Dampfkessel von je 7,846 Meter Länge und 1,863 Meter Durchmesser mit 0,706 Meter weiten Feuerröhren.

Beschreibung des Wäschengebäudes und der dazu gehörigen Kesselanlage. (Taf.XII.,

Fig. 4 bis 6.) Das Wäschengebäude besteht aus einem Hauptbau von 28,247 Meter Länge und 10,043 Meter Tiefe, sowie einem Anbau von 6,277 Meter Länge und 15,693 Meter Tiefe. Der Hauptbau hat im Innern drei Abtheilungen, von denen die beiden äusseren von je 9,729 Meter Länge und 8,789 Meter Tiefe im Lichten zum Aufstellen der Apparate zum Waschen der Kohlen dienen, und die mittlere Abtheilung von 6,277 Meter Länge und 6,905 Meter Tiefe die Pumpen nebst Zubehör aufnimmt. Der Hauptbau enthält ausser den Waschapparaten und Pumpen noch ein für letztere bestimmtes, mitten im Gebäude liegendes Bassin. Der Anbau, welcher sich rechtwinklig an den Hauptbau anschliesst, enthält den Maschinenraum und die Zerkleinerungsapparate für die Kohlen, also die Kohlenmühle resp. das Grobwalzwerk.

Beschreibung der wichtigeren Apparate der Wäsche. a. Die Kohlenmühle. Die Kohlenmühle besteht aus dem Mantel, dem Conus und den an beiden befestigten Mahlkränzen. Der Mantel verjüngt sich nach unten schwach conisch, und liegt mit vier Lappen fest auf einer Balkenlage verschraubt; der Conus hängt an der stehenden Welle des Apparates, ist oben glockenartig abgerundet und unten mit vier einwärts gestellten Lappen versehen, an welche der innere Mahlkranz angeschraubt ist. Der äussere hingegen ist in gleicher Weise an vier auswärts gestellten Lappen des Mantels befestigt.

Gleichfalls an vier auswärts gerichtete Lappen des Mantels ist das sogenannte Kreuz angeschraubt, welches zur Aufnahme des Spurlagers für die vorerwähnt stehende Welle dient.

Mantel wie Conus sind bezüglich an der inneren und äusseren Peripherie mit Nocken versehen, die zum Brechen der Kohlen dienen. Dieselben stehen indess nicht radial, sondern weichen von dieser Richtung nach unten ab, um die Kohlen in einer annähernd spiralen Windung mit fortzunehmen und allmälig zu zerbrechen. Dem keilförmig gestalteten, zwischen Mantel und Conus verbleibenden Zwischenraum entsprechend, ist die Anordnung der Nocken so, dass um die Peripherie beider Theile sechs grosse Nocken angebracht sind. In der Mitte zwischen denselben ein wenig tiefer je ein kleinerer, noch etwas tiefer in dem zwischen den beiden zuletzt bezeichneten Nocken wieder einer und so fort, bis am unteren Rande vom Mantel und Conus die Nocken an einander stossen. Die Nocken im Inneren des Mantels sowohl, wie am Conus, liegen in jedem Horizontalschnitt in einer Ebene. Zwischen diesen Nocken werden die Kohlen ziemlich fein gemahlen; von grösserer Gleichmässigkeit werden sie erst zwischen den beiden eigentlichen Mahlkränzen zermalmt, wozu dieselben mit nahe aneinander gestellten Rippen garnirt sind.

Der Conus ist auf der stehenden Welle verstellbar, und letztere mit einem Spurzapfen von Gussstahl versehen, der in einer messingenen, von dem vorerwähnten Kreuze umfassten Pfanne läuft. Die Pfanne ruht auf einer Schraube, die ihrerseits durch eine schmiedeeiserne Mutter hindurchgeht, welche letztere auf einem Vorsprung in der Durchbohrung des Kreuzes ruht. An ihrem oberen Ende ist die stehende Welle von einem Halslager umfasst, das in geeigneter Weise an zwei Balken angehängt ist.

Die Mühle liegt 1,882 Meter unter dem Absturz-Niveau und unter ihr ein freier Raum von 2,510 Meter, der die gemahlenen Kohlen in die Becherkette leitet und zum Auswechseln der Mahlkränze dient, welche bei ununterbrochenem Betriebe der Wäsche meist alle 6 bis 8 Wochen vorgenommen werden muss. Ueber der Mühle liegt ein Wipper, der um circa 50° umschlägt und von zwei Prellbalken gefangen wird. Gegen die stehende Welle legt sich eine mit Blech beschlagene Holzwand, die den Kohlen zum Fangen und Niederrutschen dient. Auf die Mühlen können hintereinander 2 bis 3 Wagen Kohlen zu je 10 Ctr. Inhalt aufgegeben werden. Zur Bewegung ist auf die stehende Welle ein conisches Zahnrad aufgesetzt, in welches ein ebensolches Getriebe eingreift.

Auf der Welle des letzteren sind eine feste und eine lose Riemenscheibe angebracht, mittelst deren das In- und Ausserbetriebstellen der Mühle geführt wird.

b. Das Grobwalzwerk. Das nördliche System ist genau wie das in der Wäsche zu Heinitz vorhandene construirt.

c. Die Elevatoren zum Heben der grobgemahlenen, wie der gewaschenen Kohlen sind bei der Rexroth'schen Wäsche in allen Theilen aus Schmiedeeisen mit Transportkästchen von Eisenblech construirt und ebenfalls mit einer Spannvorrichtung für die Ketten versehen.

d. Die Separationstrommeln sind cylindrisch und horizontal gelagert; die Kohlen werden

trocken geschieden. Zum Vorbewegen der letzteren liegen im Inneren der Trommeln drei Spiralen mit Mitnehmern, auf welchen die Kohle auflagert; bei der Drehung der Trommel fällt sie von diesen herab und breitet sich über eine grosse Fläche des Siebes aus. Die freie Siebfläche wird daher mehr ausgenutzt, wie bei einer conischen Trommel ohne Spirale, bei welcher die Kohlen auf geneigter Fläche rutschen und mehr zusammen bleiben.

Die Separationstrommel hat bei 4,472 Meter Länge drei Abtheilungen, die mit gelochten Blechen von 5, 10 und 16 mm. Lochweite bekleidet sind; ihre Oberflächen betragen bezüglich 7,841, 3,920 und 3,920 Quadratmeter, stehen also im Verhältniss von 2 : 1 : 1 zu einander.

Das Trommelgerippe ist aus fünf Ringen, die auf je drei in Rosetten ruhenden Stützen lagern, zusammengestellt, der mittlere Ring läuft jederseits der Welle auf einer schmiedeeisernen Tragrolle.

e. Die Staubwäsche ist erst nach Aufstellung der ganzen Wäsche eingerichtet worden, da es bei Erbauung der letzteren wegen Mangels eines geeigneten Apparates in der Absicht des Constructeurs lag, den Kohlenstaub ungewaschen zu lassen und den gewaschenen Kohlen trocken zu untermengen. Der Apparat besteht in einem aus zweizölligem Eichenholz gefertigten Kasten von 2,6 resp. 0,5 Meter Tiefe und Länge und 1,75 Meter Höhe im Lichten, der auf einer Untermauerung von Bruchsteinen ruht.

In dem vorderen Theile desselben liegt ein unter 10° geneigtes Sieb von 0,5 Meter Länge und 1 Meter Tiefe. Dasselbe ist am tieferen Ende von einem, dem Siebe zufallenden Schieber abgeschlossen, der mittelst Hebels gezogen wird und zum Ablassen der auf dem Siebe im tiefsten Punkte sich sammelnden Schiefer und Schwefelkiese dient. Dieser Vorrath fällt in einen unter der Schieberöffnung liegenden, in seiner Verlängerung unter allen Setzkästen des bezüglichen Waschsystems fortgehenden Blechtrog und wird in demselben mittelst Schnecke bis an das Ende fortgeschafft, fällt dann in einen Ansammlungsraum und wird aus demselben von einem Elevator auf ein höheres Niveau gehoben, um demnächst zur Halde gefahren zu werden. Die über den Schieber ausgetragenen Kohlen fallen auf das unter 45° geneigte Vorfallsieb, auf dem das Wasser abrinnt und das unten für die Ansammlung der gewaschenen Kohlen trogförmig umgebogen ist. Aus diesem Ansammlungsraum werden dieselben mittelst eines vierarmigen Schaufelwerkes ausgetragen und auf eine vorliegende, ebenfalls vor allen anstossenden Setzkästen sich entlang ziehende Kohlenschneke geworfen.

Ueber dem Setzsiebe ist ein aus zwei vierarmigen Schaufelwerken bestehendes Rührwerk, das durch ein zwischen gelegenes Zahnrad betrieben wird, zum Untertauchen der feinen Kohlen und zum leichteren Durchströmen des Wassers durch dieselben angebracht.

Die setzende Bewegung der auf dem Siebe lagernden Kohlen wird allein durch intermittirenden Wasserdruck ohne Anwendung eines Kolbens, welcher beim Aufsteigen ein die rasche Verschlämmung des Setzkastens herbeiführendes Ansaugen mit sich bringen würde, hervorgebracht. Zu diesem Zweck wirkt das von der Centrifugalpumpe gehobene Wasser mit einem Druck von 1,177 Meter, dessen Höhe genügt, um die Scheidung von Kohlen und Schiefern zu bewirken.

Durch einen in das Zuleitungsrohr eingeschalteten, mittelst Krummzapfens beweglichen Schiebern wird der Wasserzufluss in regelmässigen Intervallen theilweise unterbrochen und hierdurch die setzende Bewegung veranlasst.

Das Ablassen des unter dem Siebe der Staubwäsche sich ansammelnden Fassvorrathes geschieht mittelst eines Schiebers, der von der hinteren Seite des Setzkastens her durch ein Getriebe und Zahnstange bewegt wird. Zum Aufgeben der Kohlen auf das Sieb dient eine Blechlutte, die unter der Separationstrommel angebracht ist.

f. Die Setzkästen (Taf. XIII, Fig. 1 bis 3). Für jedes System der Wäsche bestehen drei solcher, neben einander gelegener Apparate, die wie die Staubwäsche aus Eichenholz construirt sind, und auf einem Fundamente von Mauerwerk ruhen. Das Sieb liegt unter 15° geneigt, hat 1½ Meter Tiefe bei 1 Meter Länge, und ist vorn ebenfalls durch einen Schieber zum Ablassen der Schiefer abgeschlossen, der gleichfalls mittelst Hebels aufgezogen wird. Die Einrichtung zum Fortschaffen der Schiefer wie der Kohlen, welche bei der Staubkohlenwäsche gleichfalls über ein unter 45° geneigtes Vorfallsieb fallen, ist wie die vorhin beschriebene.

Die setzende Bewegung wird mittelst eines Kolbens hervorgebracht, und letzterer mittelst Krummzapfens, der auf verschiedenen Hubhöhen in den Grenzen von 11,10 und 19,6 Centimeter gestellt werden kann, bewegt. Hinter dem Kolbenkasten liegt ein 26,2 Cm. weites gemeinschaftliches Wasserleitungsrohr, von welchem für jeden Setzkasten ein an der Rückseite desselben einmündendes 20,2 Cm. weites, vertikal niedersteigendes Rohr sich abzweigt, durch welches den Setzkästen das nöthige Betriebswasser zugeführt wird. Zwischen dem Kolben und dem Wasserreservoir sind sieben übereinander gelegene Ventilklappen so angebracht, dass beim Aufgange des Kolbens das Wasser aus dem Reservoir in den Kolben und also auch in den Setzkasten fliesst.

Der Kolben ist aus Bohlen von Eichenholz construirt, innen hohl und an seiner Unterfläche mit Ventilklappen versehen, die bei seinem Aufgange sich öffnen. Durch das Spiel der Klappen in der Scheidewand zwischen dem Wasserreservoir und dem Setzkasten und an der unteren Seite des Kolbens wird beim Aufgange des letzteren das Zurückströmen des Wassers vermieden.

Der Wasserzufluss zu dem Wasserreservoir aus dem von der Kreiselpumpe kommenden Röhrenstrange wird durch eine Drosselklappe regulirt, die mittelst Hebels von der vorderen Seite des Setzkastens durch die Bedienungsmannschaft geführt wird. Der Hebel ist mit einem Zahnstück versehen, um ihn festlegen und dadurch die Stellung der Drosselklappe begrenzen zu können.

Die Einrichtung zum Ablassen des Fassvorrathes aus dem Setzkasten ist analog der bei der Staubwäsche beschriebenen. Unter den Vorfallsieben der letzteren und den Setzkästen liegt ein Gerinne, das die durch die Vorfallsiebe durchsickernden Wasser sammelt und aus der Wäsche abführt.

Die Zuführung der Kohlen zu den Setzkästen geschieht gleichfalls mit Blechlutten, die mittelst horizontaler Schieber abgeschlossen werden können, wenn die Aufgabe von Kohlen auf das Sieb beschränkt werden soll. Auch diese Schieber lassen sich mittelst geeigneter Stange von der Vorderseite des Setzkastens her von dem Bedienungspersonal handhaben. Im Ganzen hat das Setzsieb 15000 Quadratcentimeter Oberfläche, der Kolben 5415,9 Quadratcentimeter Querschnitt, mithin verhält sich die Fläche des Siebes zu der des Kolbens etwa wie 2,75 : 1.

Die Kolben der Setzkästen hängen mittelst je einer zweispaltigen Gabel an einer Stange und werden unabhängig von einander durch je eine auf der Haupttriebwelle sitzende Riemenscheibe bewegt.

g. Das Nachwalzwerk ist in allen Theilen demjenigen der Kohlenwäsche zu Heinitz ähnlich; die Walzen haben aber 0,627 Meter Durchmesser bei 0,549 Meter Länge, daher 1,083 Quadratmeter Oberfläche im Mantel.

Die Maschinen- und Pumpen-Anlage. Beide Systeme der Wäsche werden gemeinsam von einer der Lage nach schon oben bezeichneten Expansions-Dampfmaschine mit liegendem Cylinder von 59,16 Centimeter Durchmesser und 101,985 Centimeter Hub betrieben, die mit ⅔ Füllung des Dampfcylinders arbeitet. Den Dampf von 3½ Atmosph. Ueberdruck für diese Maschine liefern drei ausserhalb des Wäschengebäudes in der Nähe der nördlichen Gabel desselben im Freien aufgestellte Cornwall-Dampfkessel von der Construction und den Dimensionen der zum Betriebe der Wäsche auf Heinitz dienenden gleichartigen Kessel.

Zum Speisen derselben dienen zwei gewöhnliche Dampfspeisepumpen und 1 Giffard'scher Injecteur. Je nachdem die Maschine nur ein oder beide Systeme der Wäsche betreibt, macht sie durchschnittlich 32 resp. 30 Doppelhübe pro Minute.

Beim vollen Betriebe beider Systeme berechnet sich die theoretische Leistung der Maschine auf ca. 67 Pferdekräfte.

Der von der Maschine ausgeblasene Dampf geht durch einen, in dem für die Centrifugalpumpen bestehenden Bassin aufgestellten Vorwärmer und demnächst in's Freie. Ebenso mündet in denselben ein Zweigrohr aus der Dampfleitung für die Maschine, um im Fall längerer Betriebsstörungen für ein System der Wäsche den überschüssigen Dampf ohne Gefahr schnell verzehren zu lassen.

Jedes System der Wäsche hat seine eigene Centrifugalpumpe, welche beide, 1,8 Meter im Mittel auseinander gelegene Pumpen gemeinsam aus einem, in dem vorbezeichneten Pumpenraum belegenen, ge-

mauerten Bassin von 3000 Cubikfuss Inhalt saugen, die das Wasser 5,65 Meter hoch heben und direct durch eine 26,2 Centimeter weite gusseiserne Röhrenleitung nach den Setzkästen führen, zu deren jedem es durch ein hinter denselben niedersteigendes 20,2 Centimeter weites, mit einer Drosselklappe versehenes Abfallrohr geleitet wird.

Beide Rohrleitungen der Pumpen zu den Setzkästen hin stehen miteinander in Verbindung, und in das Verbindungsrohr ist eine Drosselklappe eingeschaltet, durch die der Wasserzufluss zu beiden Systemen der Wäsche regulirt werden kann.

Die Leitungsrohre jeder Pumpe haben je ein mit einem Hahn abstellbares Abfallrohr, durch welches das für den Bedarf überschiessende Wasser abgelassen wird. Schon weil dies Abstellen die Aufmerksamkeit eines Arbeiters erfordert, empfiehlt sich das Ausgiessen aus den Pumpen in einen Sammelkasten, wie dies auf Heinitz geschieht.

Nach den bei Aufstellung der Pumpen von dem Ingenieur Rexroth angestellten Versuchen bringt jede derselben pro Minute 120 Cubikfuss Wasser; bei einer Hubhöhe von 18 Fuss entspricht dies einer mechanischen Leistung von 4,65 Pferdekräften.

Zuleitung des für den Betrieb der Wäsche erforderlichen Wassers, sowie auch Ableitung desselben. Das für den Betrieb der Wäsche erforderliche Wasser wird im Skalley-Schacht No. II gehoben und fliesst in einer gusseisernen Rohrleitung in ein westlich von der Wäsche gelegenes Bassin von ca. 19000 Cubikfuss Inhalt und aus demselben durch eine unterirdische Rohrleitung nach Bedarf in das in dem Wäschengebäude gelegene Pumpenbassin, woselbst es dem schon gebrauchten, doch geklärt zum Waschbetriebe zurückkommenden Wasser zutritt.

Das aus den Setzkästen abfliessende Wasser träufelt durch die Vorfallsiebe, sammelt sich unter denselben in einem Holzgerinne und fliesst nach der in der Nähe der Wäsche gelegenen Gerinnenwäsche, wonach es in sieben Klärbassins von je 660 Cubikfuss Inhalt einen Theil des Schlammes absetzt, ehe es durch ein unterirdisches Gerinne zu den Pumpenbassins zurückfliesst.

Das beim Ausschlagen der Pumpen und Klärbassins mit den Schlämmen abfliessende Wasser ergiesst sich in offenen Gerinnen in vier hinter den 106 fiscalischen Koksöfen belegene Klärbassins, fliesst danach in einen Weiher und durch Holzkandeln demnächst in einen zweiten Weiher, wo es sich vollständig klärt. Dann sammelt es sich in dem gemauerten Bassin und wird aus demselben mittelst einer Pumpe zum Betrieb der Wäsche in eine Röhrenleitung zurückgehoben, und zwar entweder für den Betrieb der fiscalischen Wäsche, oder für den Betrieb der angepachteten Wäsche der französischen Ostbahngesellschaft.

Das Wasser endlich, welches aus dem Sammeltrichter für die gewaschenen Kohlen durch ein in den Boden desselben eingelegtes Sieb abfliesst, sowie auch aus den vor der Wäsche aufgestellten Füllwagen abtropft, fällt in ein, vor der Wäsche sich entlang ziehendes Holzgerinne und mündet dann in die vier oben bezeichneten, hinter den 106 fiscalischen Oefen belegenen Klärbassins aus, von wo es in bekannter Weise seinen Lauf weiter nimmt.

Die Gerinnewäsche. Dieselbe liegt ausserhalb und südwestlich der Wäsche, ist ähnlich derjenigen zu Heinitz construirt und besteht in einem von den Setzkästen herkommenden, dreimal unter einem rechten Winkel geknickten Hauptgerinne von 0,627 Meter Weite bei 48,96 Meter Länge, auf dessen letzter geradlinigen Erstreckung von 28,874 Meter es sich diagonal in sieben Arme von je 5,963 Meter Länge bei 0,549 Meter Breite, entsprechend ebensoviel zugehörigen darunter liegenden, gemauerten Bassins verzweigt. Jeder dieser Zweige mündet für sich in einen Sammelkasten, in welchem sich die Kohlen niederschlagen; vor allen Sammelkästen aber liegt ein gemeinsames Spitzgerinne, in welches die von demselben nicht gefassten Schlämme sich ergiessen, um demnächst durch entsprechende Spundöffnungen in die Klärbassins von je 650 Cubikfuss Inhalt einzulaufen. Aus letzteren fliessen die geklärten Wasser wieder ab, sammeln sich in einem besonderen Gerinne und ergiessen sich endlich in unterirdischem Laufe in die Bassins für die Centrifugalpumpen der Wäsche zurück. Die ganze Anlage bedeckt einen Flächenraum von nur ca. 32 Meter Länge, bei 8 Meter Breite.

Die Transmission der Wäsche. Dieselbe ist in ähnlicher Weise vortheilhaft angeordnet, wie diejenige der Kohlenwäsche zu Heinitz. Auf der Krummzapfenwelle der Maschine befindet sich jederseits des Schwungrades ein Zahnrad mit 108 Zähnen, deren jedes mit einem Getriebrade von 72 Zähnen im Eingriff steht. Die beiden letzteren sitzen auf der Haupttriebwelle, von welcher die sämmtlichen Mahl- und Walzwerke sowie die Waschapparate in Gang gesetzt werden, und liegen in dem oberen, über dem Waschraum sich befindenden Geschoss des ganzen Gebäudes.

Die gewählte Anordnung gibt der gesammten Transmission eine grosse Festigkeit und behindert die freie Bewegung in dem Waschraum in keiner Weise.

Abgesehen davon, dass die Kraftübertragung auf die Welle, welche den Betrieb der Kreiselräder der Centrifugalpumpen vermittelt, von der vorbezeichneten Haupttriebwelle gleichfalls mittelst Zahnrades geschieht, wird die Bewegung sämmtlicher anderen Apparate durch Riemen vermittelt. Bei den Kohlenmühlen, den Walzwerken und den Elevatoren sind, wie bei der Kohlenwäsche zu Heinitz, zur angemessenen Verlangsamung der bewirkten Bewegung Zahnräder auf die Triebwellen für die unteren Riemenscheiben aufgesetzt, von welchen diese Apparate unmittelbar bewegt werden. Bei den eigentlichen Waschapparaten und den Elevatoren findet ausschliessliche Riemenübertragung für die Bewegung statt.

Wirkungsweise, Bedienung und Leistung der einzelnen Apparate der Wäsche.

a. Die Kohlenmühle. Die Vergleichung der Resultate der Kohlenmühle mit der des Grobwalzwerks hat einen Vortheil zu Gunsten der ersteren ergeben (in Folge dessen hat man das Walzwerk in neuester Zeit wieder durch eine Mühle ersetzt), da bei ihr der Staubfall ein weit geringerer ist.

Zu Dudweiler spricht für sie noch der Umstand, dass hier noch jetzt theilweise Förderkohlen aufbereitet werden und gröbere Kohlen sehr gut von den Kohlenmühlen erfasst werden, während dies bei Walzen nicht oder in sehr ungenügendem Maasse der Fall ist. Endlich ist hervorzuheben, dass in den Kohlenmühlen ein gleichmässigeres, cubisches, für die Separation geeigneteres Korn erzielt wird, als zwischen Walzen. Letztere lassen besonders den in den Saarbrücker Kohlen so reichlich enthaltenen, plattenförmig brechenden Brandschiefer ungebrochen, der dann bei dem nachfolgenden Waschprocess bei der grossen Fläche, die er dem Wasser bietet, mit den Kohlen überspült wird. Bei den Kohlenmühlen dagegen werden die Schiefer durch Brechen zerkleinert.

Die Leistung der Kohlenmühle lässt sich stündlich auf 400 Centner oder pro Minute zu 333,33 Kil., vermahlenes Haufwerk, in welchem die Grieskohlen zu den Förderkohlen wie 4 : 1 stehen, veranschlagen und wächst, wenn das Verhältniss ein noch ungleicheres, wie das angegebene, wird.

Bei einer Oberfläche des Conus von 2,029 Quadratmetern und 8,9 Umgängen pro Minute fallen auf jeden Quadratmeter 18,4 Kilogramm Kohlen gegen 4,6 Kilogramm beim Grobwalzwerk.

Die Kohlenmühlen haben vor den Walzen den unbestrittenen Vortheil, dass sie keiner Abwartung bedürfen, während letztere einen Arbeiter zum Oeffnen und Schliessen der davor gelegenen Kohlenrolle erfordern.

b. Die Separation. Unter Zugrundelegung der oben angegebenen Grössenverhältnisse der Trommeloberfläche ist hier nur anzugeben, dass von den pro Minute vorgemahlenen 333 Kil. Kohlen bei einer Umdrehungszahl von 13,5 auf den Quadratmeter der Trommeloberfläche 5,7 Kil. Kohlen auszuscheiden sind, — beiläufig das Zweifache der Separation auf der Wäsche zu Heinitz.

c. Die Staubwäsche. Bei diesem Apparat lassen sich zwei Momente von einander trennen, die Vorbereitung der Kohlen für den Setzprocess durch Benetzung derselben mit dem Wasser, nämlich die Thätigkeit des Rührwerks über dem Siebe, und die intermittirende Wirkung des den Setzprocess veranlassenden Wasserstroms in der Richtung von unten her.

Ersteres wirkt dem Setzprocess entgegen und hebt dessen Wirkung mindestens theilweise auf, weshalb das Haufwerk in der Regel auch nur unvollkommen aufbereitet wird und Kohlenverluste unvermeidlich sind. Um letztere abzuwenden, werden meist auch die Staubwäschen abgehängt und das feinste Korn aus der Separation wird, wie vor dem, als der Apparat, welcher beiläufig seit Schluss des Jahres 1864 im Betriebe ist, noch nicht bestand, den gewaschenen Kohlen trocken untermengt.

Auf diese Weise werden die gewaschenen Kohlen aber wieder aschenreich und in Folge dessen wird auch der Koks unrein. Die gewaschenen Staubkohlen sind bisher niemals regelmässig, sondern nur vereinzelt auf den Aschengehalt untersucht worden; es mögen daher in Nachstehendem die im Laufe der Zeit angestellten Proben folgen und zur besseren Beurtheilung der Leistungsfähigkeit der Staubwäsche ihnen die Einäscherungs-Resultate der anderen gewaschenen Korngrössen gegenübergestellt werden.

Datum der Probe.	Aschengehalt					Durchschnittlicher Aschengehalt der Korngrössen 2, 3 und 4.
	der Grieskohlen.	der Staubkohlen (1)	der Kohlen von 5 bis 10 mm. Korngrösse. (2)	der Kohlen von 10 bis 16 mm. Korngrösse. (3)	der Kohlen von über 16 mm. Korngrösse. (4)	
24. Novbr. 1865	—	16,79	3,70	3,22	4,68	3,87
28. - 1865	—	18,37	4,98	3,16	3,44	3,86
22. Januar 1866	—	15 88	6,44	3,14	2,52	4,10
25. Juni 1866	—	6,71	4,00	2,39	3,09	3,16
29. - 1866	27,48	34,76	6,22	—	—	—
2. Octbr. 1866	—	6,66	—	-	—	—
5. - 1866	—	8,48	—	—	—	—
5. - 1867	—	26,81	18,94	—	—	—
25. Novbr. 1868	—	13,10	13,56	5,60	6,44	8,53
3. Decbr. 1868	—	9,82	7,16	—	—	—
4. - 1868	24,87	10,07	6,84	—	—	—
25. Febr. 1869	—	13,09	8,80	10,77	5,54	8,37
3. März 1869	—	12,46	5,28	2,78	3,16	3,74
8. - 1869	—	9,84	8,56	8,32	6,11	7,66
13. - 1869	18,73	9,49	4,94	5,51	3,61	4,69
16. - 1869	17,65	11,05	8,48	3,64	3,79	5,30
22. Juli 1869	27,07	5,72	—	—	—	3,61
3. August 1869	32,01	6,62	—	—	—	5,98
5. - 1869	23,38	5,35	—	—	—	5,25
19. - 1869	—	13,38	—	—	—	—
Im Durchschnitt	—	12,72	7,71	4,87	4,24	5,24

Aus den in Vorstehendem angegebenen 20 Proben ergibt sich eine grosse Verschiedenheit des qualitativen Wascheffects in der sog. Staubwäsche, da der Aschengehalt der gewaschenen Kohlen in den Grenzen zwischen 5,35 und 34,76 pCt. schwankt, wogegen derselbe im Durchschnitt 12,72 pCt. beträgt. Bei der geringen Zahl der besseren Proben, welche bei einem Ausbringen in den Oefen von 65 pCt., Koks nicht mehr als 10 pCt. Asche ergeben, lässt sich leider nicht beurtheilen, ob die grössere Reinheit des gewaschenen Products etwa auf Kosten des Ausbringens erzielt ist, da gleichzeitige Versuche über den Aschengehalt der abgelassenen sogen. Berge und des Fassvorraths fehlen; doch muss dies vermuthet werden, da in der Regel die Staubwäschen zur Vermeidung von Kohlenverlusten nicht mitarbeiten.

Die unbefriedigenden Resultate derselben müssen in der bezüglich des nachfolgenden Waschprocesses ungeeigneten, trockenen Separation gesucht werden, welche allerdings in der Staubwäsche eine Vorrichtung zum Benetzen der auf dem Wasser anderenfalls schwimmenden, feinen Kohlen erfordert, wozu, wie angegeben, das Rührwerk dient.

Auch auf den Sievers'schen Kohlenwäschen verursacht das Waschen der Staubkohlen grosse

Schwierigkeiten, die auf der Königlichen Steinkohlengrube Heinitz, wie oben hervorgehoben worden, erst mit Zuführung von ganz klarem Spritzwasser für das Brausewerk der Separationstrommeln beseitigt worden sind.

Jedenfalls ist die nasse Separation mit Hülfe von klarem Spritzwasser jedem anderen Verfahren vorzuziehen.

d. Die Setzkästen. Die Setzkästen der Rexroth'schen Wäsche haben den grossen Vortheil, dass sie ein grosses Quantum Kohlen aufnehmen, dass die Siebfläche durch die Vorrichtung zum Ablassen der Schiefer in keiner Weise eingeschränkt wird, und dass das Ansaugen der Kohlen bei der eigenthümlichen Vorrichtung des Kolbens vollständig vermieden wird, auch dass der Arbeiter bei Bedienung derselben sämmtliche Manipulationen von seinem Arbeitsplatze vornehmen kann, während bei den Sievers'schen Setzkästen das Reguliren des Wasserzuflusses von der Rückseite her, das Ablassen des Fassvorraths nur durch Aufsteigen auf die Setzkästen zu bewerkstelligen ist. Durch Reduction der Zahl der Setzkästen für eine gewisse Leistung, gegenüber den Sievers'schen, wird auch der vorhandene Nachtheil, dass der Arbeiter von dem Setzsiebe weiter absteht, also die Erschwerung der Uebersichtlichkeit, wieder ausgeglichen. Die 3 Setzkästen eines Systems der Wäsche vermögen mit der Staubwäsche stündlich 400 Centner Kohlen durchzuwaschen und dieselben bis zu einer solchen Reinheit zu bringen, wie in den Betriebs-Resultaten der Staubwäsche angegeben ist; es beträgt danach der durchschnittliche Aschengehalt der gewaschenen Kohlen über 5 mm. Korngrösse 5,24 pCt., also bei einem Ausbringen an Koks von 65 pCt. der Aschengehalt des letzteren 8,06 pCt.

Der Kraftverbrauch beim Betriebe der Setzkästen besteht lediglich im Hebel des Kolbens.

Das Holz-Gewicht desselben beträgt in trockenem Zustande

	75 Kilogramm	
	75 -	Eisenzeug incl. Gabel zum Aufhängen.
Summa	150 Kilogramm;	

das Gewicht desselben im Wasser ca. 90 Kilogramm. Die Hubhöhe wechselt zwischen 11,1 und 19,6 Centimeter, beträgt also im Mittel rund 15 Centimeter und daher bei 30 Hüben pro Minute der mechanische Kraftverbrauch der Setzkästen eines Systems 0,29 für beide Systeme also 0,58 Pferdekräfte.

Ein Vergleich der Betriebsresultate der Setzkästen nach Sievers'schem und Rexroth'schem System stellt sich, wie folgt, dar:

Es beträgt:

	bei den 3 Rexroth'schen Setzkästen	bei den 8 Sievers'schen Setzkästen
die freie Siebfläche	3. 15000 □cm. = 45000 □cm.	8. 4656,7 □cm. = 37253,6 □cm.
dazu 1 Staubwäsche	5000 -	
	zusammen 50000 □cm.	
die freie Kolbenfläche	3. 515,9 □cm. = 16247,7 □cm.	8. 4925,2 □cm. = 39401,6 □cm.
die stündliche Leistung an gewaschenen Kohlen	400 Ctr. Kohlen.	300 Ctr. Kohlen.
Es werden demnach aufbereitet		
pro 1000 □cm. freier Siebfläche	8 Ctr. Kohlen.	8,05 Ctr. Kohlen.
pro 100 □cm. freier Kolbenfläche	24,6 Ctr. Kohlen.	7,6 Ctr. Kohlen.

Es kann wohl nur als zufällig bezeichnet werden, dass bei den Setzkästen beider Constructionen der quantitative Wascheffect fast genau im Verhältniss der freien Fläche der Setzsiebe steht, da die Sievers'schen Setzkästen pro Minute 41⅔, die Rexroth'schen 32 Kolbenspiele machen; doch zeigt sich, dass die Sievers'schen Setzkästen der Heinitzer Wäsche bei grösseren Dimensionen ebensoviel, ja noch mehr leisten würden, wie die Rexroth'schen Setzkästen. In neuerer Zeit fertigt daher die Fabrik von Sievers & Comp. die Setzkästen grösser an, und sind z. B. auf der Koks-Anlage der Herren Mansuy & Renault zu Heinitz die Setzsiebe 94,14 Centimeter lang, 78,45 Centimeter breit, haben also 7385,28 Quadratcentimeter

Inhalt und nach Abzug der beiden Ventilöffnungen für die Berge-Ventile 7116 Quadrat-Centimeter freie Siebfläche. Dabei werden angeblich auf einem System der Wäsche zu 4 Setzkästen pro Stunde 400 Centner Kohlen durchgewaschen oder auf einer 4. 7116 = 28464 Quadrat-Centimeter grossen Siebfläche pro 1000 Quadrat-Centimeter rund 14 Centner Kohlen. Diese Leistung wird bei 50 Kolbenspielen pro Minute erreicht.

Da die Zahl derselben bei den Sievers'schen Setzkästen überhaupt grösser sein kann, als bei den Rexroth'schen, so lässt sich leicht ermessen, dass es möglich ist, mit ersteren quantitativ mehr zu leisten.

Der absolute Wasserbedarf der beiden Kohlenwäschen. Nach wiederholt vorgenommenen Ausflussversuchen von je eintägiger Dauer aus dem an der Südfront der Wäsche auf Heinitz vorüberziehenden Graben beträgt der Wasserverbrauch daselbst stündlich 440 Cubikfuss, also in 10 Arbeitsstunden 4400 Cubikfuss.

Hierzu tritt das Wasser, welches zur Wiederfüllung der während einer 10stündigen Betriebszeit ausgeschlagenen beiden Schlammbassins von je 1080 Cubikfuss Inhalt, welche vor Beginn der neuen Schicht gefüllt sein müssen, erforderlich ist, so dass der Gesammt-Wasserverbrauch der Kohlenwäsche auf circa 6600 Cubikfuss sich beläuft.

Hiervon bleiben ca. 12 pCt. in den gewaschenen Kohlen, gegen 20 pCt. mögen mit den Setzschiefern und dem Fassvorrath fortgehen, etwa 50 pCt. mit den Schlämmen und der Rest von 18 pCt. dürfte auf Verdunstung und Verstäubung zu rechnen sein. Rechnet man, dass mit beiden Systemen der Wäsche in 10 Arbeitsstunden 6000 Centner Kohlen aufbereitet werden können, so beträgt der absolute Wasserverbrauch pro Centner Kohlen 1,1 Cubikfuss.

Für die Kohlenwäsche zu Dudweiler gelten die nachstehenden Erfahrungsresultate.

Für einen Betrieb der Wäsche in solcher Ausdehnung, dass die 106 Oefen der fiscalischen Koksofen-Anlage regelmässig chargirt werden können, müssen täglich in 12 Stunden 5500 Centner Kohlen aufbereitet werden, und sind zur Darstellung eines reinen Waschguts pro Minute 5 Cubikfuss Wasserzufluss erforderlich, mithin im Ganzen 3600 Cubikfuss. Jeder der vorhandenen Setzkästen muss zwei Mal täglich zur Beseitigung des Fassvorrathes entleert werden, und geht dieses Wasser direct in den Ostbahn-Weiher zum Abklären, ist also verloren, wenn es nicht wieder zurückgepumpt wird. Da nun ein Setzkasten 90 Cubikfuss, eine Staubwäsche 30 Cubikfuss Wasser fasst, so berechnet sich der ganze Wasserverlust auf:
6. 90. 2 + 2. 30. 2 = 1200 Cubikfuss.

Die 5500 Centner gewaschener Kohlen kommen nach neueren Versuchen durchschnittlich mit 25 pCt. oder 1050 Cubikfuss Wasser aus der Wäsche, das für den Betrieb als verloren anzusehen ist.

Der absolut nöthige Wasserbedarf für den Betrieb der Wäsche beträgt mithin:

zum Waschen	3600	Cubikfuss
Wassergehalt der Kohlen	1050	-
Verlust beim Ablassen des Fassvorraths aus den Setzkästen	1200	-
zusammen	5850	Cubikfuss

oder pro Centner aufbereiteter Kohlen $\frac{5850}{5500}$ = 1,064 Cubikfuss, etwa so viel wie auf Heinitz.

Leistung der Kohlenwäschen. a. Allgemeines. Die Leistung der Kohlenwäschen ist in quantitativer und qualitativer Beziehung zu betrachten, und ergibt sich aus den nachfolgenden aktenmässigen Angaben.

Die Menge der gewaschenen Kohlen hängt von der Disposition der Wäschen und der Leistungsfähigkeit, namentlich der Grösse der einzelnen Apparate ab, hingegen die durch den Waschprocess erzielte Reinheit der Kohlen hauptsächlich von der Construction der Setzkästen, der Klarheit des zum Waschbetriebe verwendeten Wassers sowie von der Aufmerksamkeit des die Waschapparate bedienenden Arbeiterpersonals.

Es ist hierbei zu bemerken, dass auf der Grube Heinitz seit dem Beginn des Jahres 1866 ausschliesslich Grieskohlen, auf der Grube Dudweiler aber, wo diese nicht in ausreichendem Maasse für den Kokereibetrieb zur Disposition stehen, auch Förderkohlen aufbereitet werden.

Da indess die auf Grube Dudweiler zur Aufbereitung kommenden Förderkohlen einen verhältnissmässig nur geringen Bruchtheil des aufbereiteten Kohlenquantums ausmachen, so sind im Ganzen die Grundlagen für einen Vergleich die nämlichen. Die Verwendung der kostspieligen Förderkohlen zum Kokereibetriebe ist nur auf die hier nicht in Betracht kommenden ökonomischen Resultate der Kokerei von einigem Einfluss.

Ferner ist vorauszuschicken, dass auf der Koks-Anstalt zu Grube Dudweiler bis Ende des Monates August 1869 neben der fiscalischen Kohlenwäsche auch die Kohlenwäsche der angepachteten französischen Ostbahn-Anlage im Betriebe stand, die mit beiden Wäschen erzielten Resultate aber in den Acten nicht getrennt gehalten sind, und aus diesem Grunde die Resultate der Dudweiler Wäsche erst vom 1. September 1869 ab, und wegen des durch den im Monat Juli des Jahres 1870 in Folge des eingetretenen Kriegszustandes gestörten Betriebes nur bis zum Schluss des Monats Juni 1870, also für einen 10monatlichen Zeitraum, haben angegeben werden können. Für die Kohlenwäsche der Grube Heinitz aber ist der einjährige Zeitraum vom 1. Juni 1869 bis 30. Juni 1870 für die Aufstellung der Betriebsresultate gewählt worden.

Quantitativer Wascheffect.

Wascheffect der Kohlenwäsche der Königl. Steinkohlengrube Heinitz in quantitativer Beziehung.

Tabelle I.

Zeitraum		Aufbereitete Kohlen III. Sorte	Betriebszeit der Wäsche		Gesammtbetriebszeit	In der Stunde wurden aufbereitet an Kohlen	Production an		Gesammt-Production an Kohlen	Procentales Ausbringen von Kohlen	Abgang an Schiefern und Schlämmen
Tag.	Monat.		östliches System	westliches System			gewaschenen Kohlen	Kohlen aus der Gerinnewäsche			
		Centner.	Stunden.		Stunden.	Centner.	Centner.		Centner.	pCt.	pCt.
1869	Juli	128710	221	254	475	270,97	99717	1543	101260	78,67	21,33
	August	133680	210½	270½	481	277,92	98826	1365	100191	74,95	25,05
	Septbr.	133700	195½	283	478½	279,41	96747	1312	98059	73,34	26,66
	October	132290	182	261	443	298,62	97336	1209	98545	74,42	25,58
	Novbr.	118630	189½	221½	411	288,64	90815	164	90979	76,69	23,31
	Decbr.	119370	197½	231	428½	278,58	93357	82	93439	78,28	21,72
1870	Januar	115710	201½	202½	404	286,41	87750	—	87750	75,84	24,16
	Februar	105190	197½	176½	374	281,26	84815	—	84815	80,63	19,37
	März	133800	228½	243½	472	283,45	98165	370	98535	73,64	26,36
	April	119667	204	230	434	275,73	92620	990	93610	78,23	21,77
	Mai	123676	206	235½	441½	280,13	95326	836	96162	77,75	22,25
	Juni	111357	190½	202	392½	283,71	85052	726	85778	77,03	22,97
Zusammen		1475780	2424	2811	5235	2819	1120526	8579	1129123	76,51	23,49

Wascheffect der Kohlenwäsche der Königlichen Steinkohlengrube Dudweiler.

Tabelle II.

Zeitraum		Aufbereitete Kohlen		Gesammtes aufbereitetes Kohlenquantum.	Betriebszeit der Wäsche		In der Stunde aufbereitetes Kohlenquantum.	Production an		Gesammt-Production an Kohlen.	Procentales Ausbringen an Kohlen.	Abgang an Schiefern und Schlämmen.
Jahr.	Monat.	II. Sorte. Centner.	III. Sorte. Centner.	Centner.	Tage.	Stunden.		gewaschenen Kohlen.	Kohlen aus der Gerinnewäsche.			
1869	Septbr.	16160	137810	153970	25	250	615,9	114770	2600	117370	76,23	23,77
	October	20180	142700	162880	26	260	626,5	124200	2600	126800	77,85	22,15
	Novbr.	21560	132900	154460	26	260	594	121160	2600	123760	80,12	19,88
	Decbr.	18360	138640	157000	25	250	628	116900	2500	119400	76,05	23,95
1870	Januar	23020	112090	135110	26	260	519,7	101370	2600	103970	76,95	23,05
	Februar	18970	136630	155600	25	250	622,4	115756	2500	118256	76,00	24,00
	März	38765	120530	159295	26	260	612,7	118465	2600	121065	76,00	24,00
	April	28885	124160	153045	24	240	637,7	113913	2400	116313	76,00	24,00
	Mai	31085	125120	156205	25	250	624,8	115840	2500	118340	75,76	24,24
	Juni	27085	133160	160245	25	250	641	120105	2500	122605	76,51	23,49
Zusammen		244070	1303740	1547810	253	2530	611,8	1162479	25400	1187879	76,75	23,25

Zu den in Vorstehendem angegebenen Resultaten ist zunächst zu bemerken, dass ausschliesslich die von der Grube kommenden Kohlen bei ihrer Abnahme zur Wäsche mit einem kleinen Aufschlage für Nassgewicht gewogen, die gewaschenen Kohlen dagegen in die Füllwagen nur eingemessen sind, da eine Wägung derselben wegen des wechselnden Wassergehaltes ganz unrichtig werden würde. Ihr Gewicht wird danach unter Zugrundelegung der ermittelten Durchschnittsgewichte von gut abgetropften Kohlen lediglich durch Rechnung ermittelt. Dasselbe gilt in späteren Tabellen auch für die Setzschiefer.

Das Quantum der Schlämme wird nur aus der Differenz der Summe der erstbezeichneten Waschproducte von 100, oder Setzschiefer und Schlämme werden gemeinschaftlich als Differenz der gewaschenen von den ungewaschenen Kohlen bestimmt. Die Resultate können daher keinen Anspruch auf absolute Richtigkeit machen; da sie indess für Heinitz für einen 12monatlichen, für Dudweiler für einen 10monatlichen Zeitraum aufgestellt sind, so ergeben sie ein zuverlässiges Durchschnitts-Resultat, das ein sicheres Anhalten für den quantitativen Effect der Wäsche bildet. Hiernach beträgt die Durchschnitts-Leistung der Kohlenwäsche zu Heinitz in einem Jahre mit einem System der Wäsche stündlich 281,9 oder 282 Ctr.; da in dieselbe indess, neben den der Construction und Beschaffenheit der Wäsche zur Last fallenden Betriebsstörungen, auch noch alle zufälligen, nicht gering anzuschlagenden, Betriebsstörungen hineinfallen, so kann, wie weiter oben auch schon geschehen, als die stündliche Leistung eines Systems der Wäsche die Aufbereitung von 300 Ctr. Kohlen III. Sorte angegeben werden, welches Resultat ganz annähernd im Durchschnitt des Monats October erreicht worden ist und an einzelnen Tagen nicht unerheblich, nämlich bis zu 375 Ctr., wie an den längeren Sommertagen, an welchen helles Licht, trockene Kohlen und ein genügendes Quantum Wasser zur Disposition steht, überschritten wird.

Die Leistung der Kohlenwäsche zu Dudweiler ist unbestritten grösser, als diejenige von Heinitz, denn mit Einrechnung der thatsächlichen und zufälligen Betriebsstörungen sind im Durchschnitt von 10 Monaten mit beiden Systemen derselben stündlich 611,8 Ctr., daher mit einem System 305,9 Ctr. Kohlen im Gemenge von 15,77 pCt. Kohlen II. und 84,23 pCt. Kohlen III. Sorte aufbereitet worden, und im Monat

April v. J. hat dieselbe durchschnittlich 318,85 Ctr. betragen. Diese Leistung würde sich bei Beschaffung einer genügenden Dampfkraft wahrscheinlich bedeutend erhöhen, da die jetzige in Ermangelung eines Reservekessels zu schwach ist. Bei Gelegenheit der am 24. Mai 1865 erfolgten Abnahme der angelieferten Wäsche wird in dem Abnahme-Attest, gestützt auf Versuche von allerdings nur 17 Minuten langer Dauer, die stündliche Leistung eines Systems zu 440 Ctr. Kohlen angegeben. Wenn damit auch nicht dargethan ist, dass beim Betriebe beider Systeme die doppelte Leistung erzielt werden kann, weil die Betriebsstörungen ja doppelt in's Gewicht fallen, so haben doch die seitherigen Erfahrungen ergeben, dass die Kohlenwäsche zu Dudweiler beim Ausschluss der zufälligen Betriebsstörungen stündlich 400 Ctr. Kohlen mit jedem Systeme aufzubereiten vermag, wonach die Kohlenwäsche zu Heinitz erfahrungsmässig nur das $\frac{4}{5}$ fache der zu Dudweiler leistet.

Der qualitative Effect der Kohlenwäschen. Auch hier sei zunächst vorbemerkt, dass für die Beurtheilung der Leistungsfähigkeit der Wäschen der natürliche Aschengehalt der Stückkohlen der einzelnen Flötze, der Aschengehalt der zu den Wäschen kommenden Grieskohlen, derjenige der gewaschenen Kohlen und des Koks aus denselben in Berücksichtigung zu ziehen ist.

Der erstere ist maassgebend für das mit den Wäschen überhaupt anzustrebende Resultat, und daher in den Verträgen über die Einbauung und Aufstellung der Kohlenwäschen die Forderung aufgestellt, die Kohlen seien derartig durchzuwaschen, dass die von den Setzkästen fallenden, gewaschenen Kohlen bei der Aschenprobe nicht mehr Asche zurücklassen, wie ein reines, schieferfreies Stück Kohle von demselben Flötze und demselben Gewichte.

Das Förderquantum der Gruben-Abtheilung Heinitz in dem Zeitraum vom 1. Juli 1869 bis 30. Juni 1870 und die Form, in welcher dasselbe zur Verausgabung gekommen, ist nachstehend angegeben.

Einnahme.			Ausgabe.				
Kohlenbestand am 1. Juli 1869 II. Sorte	Neue Einnahme in der Zeit vom 1. Juli 1869 bis 30. Juni 1870. II. Sorte	Gesammt-Einnahme II. Sorte	Kohlen I. Sorte	Kohlen II. Sorte	Kohlen III. Sorte	Gesammt-Ausgabe	Kohlenbestand am 1. Juli 1870.
Centner.	Centner	Centner	Centner.	Centner.	Centner.	Centner.	Centner.
1218	7719840	7721058	3196860	1569634	2952661	7719155	1903

Die Förderung ist 20 Flötzen entnommen und von jedem derselben ein schieferfreies Stück Kohle auf den Aschengehalt untersucht worden. Da nun die einzelnen Flötze an derselben in sehr verschiedenem Maasse participiren, so folgen in Nachstehendem die näheren Angaben und zur Beurtheilung der Leistungsfähigkeit der Wäsche das durch Berechnung ermittelte, auf das Förderquantum jedes einzelnen Flötzes fallende Quantum Kohlen III. Sorte, sowie die Angabe des Aschengehaltes der Stückkohlen. Die Summe der Producte aus diesem letzteren und dem zugehörigen Quantum Kohlen III. Sorte, dividirt durch das Gesammtquantum an Kohlen III. Sorte, ergiebt demnach den natürlichen Aschengehalt des Gemenges, bis zu welchem im äussersten Falle der Wascheffect steigen kann.

Tabelle III.

Benennung des Flötzes.	Quantum der Förderung Ctr.	Von der Förderung fielen Kohlen III. Sorte Ctr.	Durchschnittl. Aschengehalt der Stückkohlen Ctr.	Product aus Aschengehalt und dem Quantum Kohlen III. Sorte Ctr.	Natürlicher durchschnittlicher Aschengehalt des Gemenges von Kohlen III. Sorte.
Stolberg	121880	46620	5,543	258414,660	
Carlowitz	74030	28317	3,791	107349,747	
Thiele	2229090	852651	3,223	2748094,173	
Borstel	1607980	615069	1,35	830343,150	
Waldemar	327760	125372	4,089	512646,108	
Friedrich Carl	370	142	1,900	269,800	
Wrangel	638400	244195	2,780	678862,100	
Grolmann	2890	1105	1,951	2155,855	
Nostiz	188730	72191	1,998	144237,618	
Gneisenau	797470	305041	2,227	679326,307	
Thielemann	336950	128887	5,000	644435,000	
Thielemann-Nebenbank	163760	62375	5,047	314806,625	
Braun	191640	73304	2,606	191030,224	
Thonstein	26670	10202	12,33	125790,660	
Bonin	7860	3007	7,692	23129,844	
Aster	440460	168487	2,314	389878,918	
Rauch	33870	12955	4,444	57572,020	
Blücher	304270	116386	5,792	674107,712	
Tauenzien	76540	29277	1,707	49975,836	
Scharnhorst	149220	57078	8,00	456624,000	
	7719840	2952661		8889050,360	$\frac{8889050,360}{2952\,661} = 3,011$

Nachdem dies vorausgeschickt ist, mögen nun in Nachstehendem die erzielten qualitativen Effecte in tabellarischer Zusammenstellung folgen.

Tabelle IV.

Jahr.	Monat.	Aufbereitete Kohlen III. Sorte	Es fielen: gewaschene Kohlen	Es fielen: Kohlen aus der Grieswäsche	Es fielen: Setzberge	Es fielen	Verluste an Schlämmen.	Verluste an Schlämmen.	Stattgehabter Abgang im Ganzen	Aschengehalt der Grieskohlen	Aschengehalt der gewaschenen Kohlen	Durchschnittl. Aschengehalt im Koks	Production an Koks.	Production an Praschen
		Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.		
1869	Juli	128710	99717	1543	15450	12,01	12000	9,32	21,33	23,47		8,589	67120	3495
	Aug.	133680	98826	1365	14990	11,21	18499	13,84	25,05	25,81	5,165	8,708	69055	3090
	Sept.	133700	96747	1312	16160	12,08	19481	14,85	26,66	25,16	5,233	8,219	67635	3182
	Octbr.	132290	97336	1209	15570	11,77	18175	13,74	25,51	25,56	5,399	8,468	66585	2628
	Novbr.	118630	90815	164	14090	11,88	13561	11,43	23,31	26,90	5,560	8,808	63095	2228
	Decbr.	119370	93357	82	16040	13,44	9891	8,28	21,72	25,58	6,017	9,707	60950	4500
1870	Jan.	115710	87750	—	14560	12,58	13400	11,58	24,16	24,66	5,646	10,100	57945	3140
	Febr.	105190	84815	—	11830	11,25	8575	8,12	19,37	24,18	8,432	10,878	51070	4370
	März	133800	98165	370	15720	11,75	19545	14,61	26,36	24,13	6,012	10,098	65550	4955
	April	119667	92620	990	15020	12,55	11037	9,22	21,77	23,79	5,650	9,056	56305	3765
	Mai	123676	95326	836	16060	12,99	11454	9,26	22,25	22,62	5,302	8,309	61840	3506
	Juni	111357	85052	726	15170	13,62	10409	9,35	22,97	24,02	6,043	8,842	52660	3398
		1475780	1120526	8597	180660	12,24	165997	11,25	23,49	24,78	5,828	9,199	739810 65,52 pCt.	42257 3,74 pCt.

Der Aschengehalt der Grieskohlen, der gewaschenen Kohlen und des Koks wird durch Einäschern von 2 bis 3 Gramm der wohl getrockneten Probe auf einem Platinschiffchen in der in einen französischen Probirofen eingesetzten Thonmuffel ermittelt. Kohlenproben sind meist in weniger als 2 Stunden beendet, Koksproben erfordern etwas längere Zeit.

Alle Proben sind Durchschnittsproben; diejenigen der Grieskohlen werden beim Betriebe der Wäsche allstündlich aus dem Elevator genommen, der die grob gemahlenen Kohlen zur Separation schafft, das gesammelte Probequantum wird gehörig gemengt, gepulvert, gesiebt und dann ein Theil davon eingeäschert. Die gewaschenen Kohlen werden unmittelbar von den Setzkästen entnommen und in gewöhnlicher Weise, wie vorstehend angegeben, behandelt; desgl. auch die aus den von jedem geleerten Ofen entnommenen Probestücke von Koks.

Durch Vergleichung der Tabellen III und IV ergibt sich, dass die gewaschenen Kohlen durchschnittlich noch 2,817 pCt. der unreinen Beimengungen der Grieskohlen enthalten, da dieselben bis auf einen Aschengehalt von 3,011 pCt. in der Reinheit müssten gebracht werden können, thatsächlich aber 5,828 pCt. Asche im Durchschnitt des Jahres behalten haben. Diese Unreinheit fällt zum Theil dem schlammigen Wasser zur Last. Immerhin sind im Durchschnitt 18,952 pCt. der Unreinheiten der Grieskohlen herausgewaschen worden.

Der Aschengehalt im Koks entspricht demjenigen der gewaschenen Kohlen sehr annähernd, denn bei einem Ausbringen der letzteren in den Oefen von durchschnittlich 65,52 pCt. berechnet sich der Durchschnitts-Aschengehalt in Koks zu 8,895 pCt. Hierbei ist allerdings der Aschengehalt der anderen Ofenproducte, als Praschen und Lösche, unberücksichtigt geblieben, der, nach in grösserem Maassstabe angestellten Proben, bezüglich zu 14.5 und 44 pCt, angenommen werden kann; dem Maasse nach beträgt das Quantum Praschen im Verhältniss der erzielten 65,52 pCt. Koks 3,74 pCt. und nach angestellten Ermittelungen das auf 100 Ctr. Koks und Praschen zu veranschlagende Quantum an Lösche 4,7 Ctr. Letztere besteht überwiegend aus Theilen von Ofenbaumaterialien, die beim Auspressen des Kokskörpers aus dem Ofen abgerieben werden, und aus dem zum Luttiren der Oefen benutzten Lehm und Sand; das Quantum der in dieselben eingeschlossenen Kokspartikelchen dürfte nicht mehr als 10 pCt. vom Gewicht der ganzen Lösche ausmachen.

Nach den in Vorstehendem enthaltenen Angaben berechnen sich die Ofenproducte zu

94,6 Theilen an Koks
5,4 - - Praschen
4,7 - - Lösche

oder auf 100 Theile reducirt, zu

90,35 Theilen Koks
5,16 - Praschen
4,49 - Lösche
zusammen 100,00 Theilen Ofenproducte,

deren durchschnittlicher Aschengehalt sich aus nachstehender Berechnung ergibt:

$$= \frac{90,35 . 9,199 + 5,16 . 14,5 + 4,49 . 44}{100} = 11,035 \text{ pCt.}$$

Hiernach würde bei einem Ausbringen des Koks von 65,52 pCt. aus den gewaschenen Kohlen der Aschengehalt der letzteren rechnungsmässig durchschnittlich 7,23 pCt. betragen haben. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Kohlen aus der Gerinnewäsche auf ihren Aschengehalt nicht mit untersucht werden und bei dem in Tabelle IV angegebenen Resultate unberücksichtigt geblieben sind.

Nach den bisherigen Proben beträgt aber deren Aschengehalt ausnahmsweise weniger als 14, durchschnittlich aber 18 bis 19 pCt.

Da nun nach der Tabelle I die werthvollen Producte der Wäsche, nämlich 1120526 Ctr.=99,24 pCt. gewaschener Kohlen 5,828 pCt. und 8597 Ctr. = 0,76 pCt. Kohlen aus der Gerinnewäsche = 18 bis 19 pCt. Asche enthalten, so hat das Gemenge

$$\frac{99{,}24 . 5{,}828 + 0{,}76 . 19}{100} = 5{,}930 \text{ pCt. Asche.}$$

Nach dieser Berechnung differirt der rechnungsmässig ermittelte Aschengehalt der gewaschenen Kohlen gegen den in den angestellten Proben gefundenen um 1,3 pCt.

Ein richtigeres Resultat lässt sich bei der Rechnung mit so unbestimmten Grössen kaum erwarten.

Von dem erheblichsten Einfluss auf die wirthschaftlichen Resultate des Waschprocesses ist offenbar der mit den Schlämmen verloren gehende Kohlengehalt; derselbe ermittelt sich durch Abzug des bei der Einäscherung der Kohlenschlämme sich ergebenden Aschengehaltes von 100. Soweit diese Proben regelmässig angestellt sind, folgen die Resultate hierunter:

Tabelle V.

Zeitraum		Aschengehalt der Kohlenschlämme.	Mit den Schlämmen verlorener Kohlengehalt.	Quantum der geförderten Schlämmen	Product aus Quantum von Schlämmen und Kohlengehalt derselben.	Durchschnittlicher Kohlenverlust in	Desgl. nach Gewicht der Schlammmassen.
Jahr.	Monat.	pCt	pCt.	Ctr.			
1870	Februar	54,47	45,53	8545	389053,85		
	März	56,62	43,38	29545	847862,10		
	April	62,84	37,16	11037	410134,93		
	Mai	66,62	33,38	11454	382334,52		
				50581	2026385,39	40,12	20293

Hält man an dem in Vorstehendem ermittelten Durchschnitts-Resultate fest, so würden aus den nach Tabelle IV von 1475780 Ctr. Kohlen III. Sorte gefallenen 165997 Ctr. Schlämmen 66597,99 rund 66600 Ctr., oder 4,51 pCt, Kohlenstoff verloren gegangen sein. Insoweit derselbe in den bituminösen Schiefern steckt, ist er für die Industrie werthlos, wogegen es Aufgabe der Kohlenwäschen ist, diejenigen Kohlenpartikelchen aus den Kohlenschlämmen rein abzuscheiden, welche ein für die Verkokung brauchbares Material liefern. Beiläufig bemerkt, pflegen auf denjenigen Kohlenwäschen, welche ohne Gerinnewäsche arbeiten, die Kohlenverluste bis zu 50, selbst 60 pCt. zu steigen.

Auf der Grube Dudweiler sind in dem zehnmonatlichen, oben angegebenen Zeitraum 22 in Tabelle VI mit dem zugehörigen Förderquantum bezeichnete Flötze im Bau gewesen, und sind die Kohlen eines jeden derselben theilweise zur Separation gekommen; die Art der Verausgabung des gesammten Förderquantums ergeben die nachstehenden Angaben.

Einnahme.			Ausgabe.				
Kohlenbestand am 1. Sept. 1869 II. Sorte	Neue Einnahme in der Zeit vom 1. Sept. 1869 bis Juli 1870 II. Sorte	Gesammt-Einnahme II. Sorte.	Kohlen I. Sorte	Kohlen II. Sorte	Kohlen III. Sorte	Gesammt-Ausgabe	Kohlenbestand am 1. Juli 1870.
Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr
18470	9399700	9418170	3256910	2230670	3926900	9414480	3690

In welcher Menge jedes Flötz Kohlen III. Sorte geliefert haben würde, wenn die Separation gleichmässig geschehen wäre, ist hiernach auch wieder durch Berechnung ermittelt und gleichfalls angegeben.

Tabelle VI.

Bezeichnung des Flötzes.	Quantum der Förderung II. Sorte. Ctr.	Von der Förderung fielen Kohlen III. Sorte. Ctr.	Durchschnittlicher Aschengehalt der Stückkohlen.	Product aus Aschengehalt u. dem Quantum Kohlen III. Sorte.	Durchschnittlicher Aschengehalt des Gemenges von Kohlen III. Sorte.
No. 3.	870500	363667	13,10	4764037,70	
- 4.	385150	160904	1,35	217220,40	
- 5.	714590	298533	4,31	1286667,23	
- 6.	1436550	600144	3,26	1956469,44	
- 7.	1580	666	3,30	2197,80	
- 8.	83360	34825	7,86	273724,50	
- 10.	847110	353896	7,99	2827629,04	
- 11.	130570	54435	2,43	132277,05	
- 13.	860160	359347	2,17	779782,99	
- 14.	27790	11610	1,18	13699,80	
- 15.	191370	79953	3,31	264644,43	
- 16.	646290	270000	4,00	1080000,00	
- 17.	819680	342437	7,08	2424453,96	
- 18.	282760	118128	8,07	953292,96	
- 19.	305060	127637	6,52	832193,24	
- 20.	793520	331508	6,15	2038774,20	
- 21.	222430	92924	4,13	983776,12	
20zöllig.	62130	25975	4,77	123900,75	
21zöllig.	95970	40093	6,81	273033,33	
24zöllig.	20600	8500	2,21	18785,00	
27zöllig.	401220	167617	2,11	353671,87	
Natzmer.	201310	84101	1,57	132038,57	
Zusammen	9399700	3926900		21132280,38	5,38

Den erzielten qualitativen Wascheffect ergibt die Zusammenstellung der Tabelle VII.

Tabelle VII.

Jahr.	Monat.	Aufbereitete Kohlen II. Sorte Ctr.	Aufbereitete Kohlen III. Sorte Ctr.	Zusammen Ctr.	Es fielen: gewaschene Kohlen Ctr.	Es fielen: Kohlen aus der Gerinnewäsche Ctr.	Es fielen: Abgang an Setzschiefern u. Schlämmen Ctr.	Es fielen: Abgang an Setzschiefern u. Schlämmen pCt.	Aschengehalt der Gries-Kohlen pCt.	Aschengehalt der gewaschenen Kohlen pCt.	Durchschnittl. Aschengehalt in Koks pCt.	Production an Koks Ctr.	Production an Praschen Ctr.
1869	Sept.	16160	137810	153970	114770	2600	36600	23,77	25,85	—	11,14	76500	2700
	Octbr.	20180	142700	162880	124200	2600	36080	22,15	24,40	—	10,48	80200	2800
	Novbr.	21560	132900	154460	121160	2600	30700	19,88	23,66	—	10,42	75900	2600
	Decbr.	18360	138640	157000	116900	2500	37600	23,95	20,46	—	11,03	78478	2362
1870	Januar	23020	112090	135110	101370	2600	31140	23,05	19,22	—	11,24	66000	1600
	Febr.	18970	136630	155600	115756	2500	37344	24,00	18,77	—	12,86	79000	1400
	März	38765	120530	159295	118465	2600	38230	24,00	19,84	—	12,86	85000	2100
	April	28885	124160	153045	113913	2400	36730	24,00	20,46	—	13,50	79300	1900
	Mai	31085	125120	156205	115840	2500	37865	24,24	—	—	12,74	79700	1400
	Juni	27085	133160	160245	120105	2500	37640	23,49	—	—	13,65	81000	1500
[illegible]		244070	1303740	1547810	1162479	25400	359929	23,25	21,59	—	11,99	781078 65,75 %	20362 1,71 %
												67,46 %.	

In der vorstehenden Tabelle fehlt leider der Aschengehalt der gewaschenen Kohlen, da derselbe in dem gedachten Zeitraum niemals regelmässig, sondern immer nur an einzelnen Tagen ermittelt worden ist; nach dem Ausbringen an Koks und Praschen mit zusammen 67,46 pCt. berechnet sich derselbe nach dem Ansatz $100 : 11,99 = 65,75 : x = 7,88$ pCt.

Nach Seite 190 hat sich derselbe im Durchschnitt von 20 Proben zu 5,24 ergeben, wogegen die gewaschenen Staubkohlen 12,72 pCt. Asche enthalten haben. Legt man diese Werthe zu Grunde, so ergibt die Gleichung

$$\frac{x . 5,24 + x_1 . 12,72}{100} = 7,88,$$

wie gross der Staubfall sein müsste.

Hierin ist $x + x_1 = 100$, also $x = 100 - x_1$, demnach also

$$x = 64,70$$
$$x_1 = 35,30$$

Wenn also bei oben angegebenem Aschengehalt der gewaschenen Kohlen der Staubfall 35,3 pCt. beträgt, der Rest aber auf die anderen Kornsorten fällt, so hat das Gemenge einen Durchschnitts-Aschengehalt von 7,88 pCt. Die Voraussetzungen hierfür treffen indess nicht zu, da der Staubfall keineswegs mehr als 20 pCt. beträgt, dann aber hat das Gemenge an gewaschenen Kohlen äussersten Falles nur 6,74 pCt. Asche und die diesen Aschengehalt zu 7,88 pCt. ergänzenden 1,14 pCt. müssen, wie die 2,817 pCt., um welche der Aschengehalt der gewaschenen Kohlen von Heinitz höher als der theoretisch ermittelte ist, gleichfalls dem schlammigen Wasser, der Manipulation des die Setzkästen bedienenden Arbeiters und der Unvollkommenheit der Waschapparate zur Last gestellt werden.

Da nach Tabelle VI der durchschnittliche Aschengehalt der Stückkohlen derjenigen Flötze, welche zur Förderung kommen und bei der Separation Grieskohlen schütten, 5,38 pCt. beträgt, so enthalten die gewaschenen Kohlen durchschnittlich noch 2,5 pCt. der unreinen Bestandtheile der Grieskohlen, während diejenigen von Heinitz 2,817 pCt. enthalten.

Die Verhältnisse weichen also nicht erheblich von einander ab, und würden sich für Dudweiler leicht günstiger gestalten, wenn, wie Seite 190 hervorgehoben, die Aufbereitung der Staubkohlen nicht so mangelhaft wäre.

Uebrigens sind im Ganzen genommen auf Heinitz bessere Waschresultate zu erwarten, da nach Tabelle III hier der Aschengehalt des Gemenges der Stückkohlen zu 3,011 pCt., derjenige der Stückkohlen von Dudweiler zu 5,38 pCt., hier also um 2,369 pCt. höher ermittelt worden ist. Auch auf der Kohlenwäsche zu Dudweiler ist durch leider nicht gesammelte Untersuchungen ermittelt worden, dass der Kohlenstoffgehalt der in den Waschabgängen enthaltenen Schlämmen mindestens 40 pCt. beträgt; da letztere 9 bis 11, im Mittel also 10 pCt. des gesammten aufbereiteten Kohlenquantums ausmachen, so sind nach Tabelle VII ca. 154000 Ctr. Schlämme gefallen und mit diesen 61600 rund 62000 Ctr. Kohlenstoff verloren gegangen, bezüglich deren Wiedergewinnung das Seite 202 Gesagte ebenfalls gilt.

d. Kosten der Unterhaltung der Apparate der beiden Kohlenwäschen. Mit Bezug darauf, dass auf Seite 201 die Kosten des gesammten Waschprocesses auf beiden Kohlenwäschen, mit Einschluss derjenigen für die Unterhaltung derselben, im Ganzen dargestellt sind, erscheint es ausreichend, wenn hier nur diejenigen Apparate in Bezug genommen werden, welche einen wesentlichen Unterschied in der Sievers'schen und Rexroth'schen Kohlenwäsche begründen, also die eigentlichen Mahl- und Waschapparate und für die Kohlenwäsche zu Heinitz auch die Kosten der Entwässerung der Kohlen, welche mit den Reparaturen der Koksöfen an feuerfestem Material in Verbindung zu bringen sind, da diese grösstentheils dem in den gewaschenen Kohlen verbleibenden Wassergehalt zur Last fallen.

Eine Zusammenstellung der gleichartigen Ofenreparaturen von Dudweiler ergibt dann im Vergleich zu der vorerwähnten Zusammenstellung ein Bild von dem Einflusse der Entwässerung der Kohlen.

Für die Kohlenwäsche zu Heinitz ist der dreijährige Zeitraum vom 1. Juli 1867 bis 30. Juni 1870 gewählt worden, für Dudweiler aber hat aus dem oben Seite 193 erwähnten Grunde auch wiederum nur der

10monatliche Zeitraum vom 1. September 1869 bis 30. Juni 1870 zum Anhalten genommen werden können, weshalb die hier aufzustellenden Resultate als Durchschnitts-Resultate kaum angesehen werden können. Die Walzwerke der Kohlenwäsche zu Heinitz haben in dem angegebenen Zeitraum je nur einmal die Auswechselung der Gummipuffer mit einem Kostenbetrage von 10½ Thlr. erfordert und sind bezüglich ihrer Unterhaltung noch billiger, als die Kohlenmühlen der Rexroth'schen Wäschen, welche von Zeit zu Zeit die Erneuerung der Mahlkränze beanspruchen. In dem 10monatlichen Zeitraum ist solche bei dem südlichen System' viermal nöthig geworden und hat an Löhnen ca. 2 Thlr. 20 Sgr. — Pf.
an Materialien ca. 104 - 1 - 3 -
zusammen 106 Thlr. 21 Sgr. 3 Pf.
erfordert, da in dieser Zeit etwa 773900 Ctr. Kohlen aufbereitet worden sind, pro 100 Ctr. ca. 5 Pf.

Die Kosten der Unterhaltung der Setzkästen stellen sich zu Heinitz pro 100 Ctr. aufbereiteter Kohlen auf 9,03 Pf., zu Dudweiler auf 9,905 Pf.; diejenigen der Entwässerungstrommel zu Heinitz auf 3 Sgr. 0,006 Pf. Sodann stellten sich die Kosten pro 100 Ctr. Koks für Unterhaltung der auf Grube Heinitz befindlichen Koksöfen an feuerfestem Material auf 1 Sgr. 8,514 Pf., für die Entwässerung der Kohlen auf 3 Sgr. 0,006 Pf. und die Gesammtkosten nach Beifügung der Maurerlöhne auf 6 Sgr. 7,57 Pf. Diejenigen auf Grube Dudweiler aber für Material auf 3 Sgr. 2,12 Pf. und für Material incl. Mauerlöhne auf 6 Sgr. 11,34 Pf., wobei sowohl auf Heinitz wie auf Dudweiler die für die Reparaturen der Koksöfen erwachsenen Maurerlöhne sämmtliche Maurerreparaturen umfassen, also nicht nur diejenigen in Chamotte-Material, welche allein der Einwirkung des in den Kohlen verbliebenen Wassergehalts zugeschrieben werden müssen. Letztere für sich allein lassen sich nicht ermitteln, doch stehen dieselben im ungefähren Verhältniss des Material-Aufwandes. Die Kosten stellen sich also geringer beim Entwässern der Kohlen.

e. Kosten des Betriebes der Kohlenwäschen auf den Königl. Steinkohlengruben Heinitz und Dudweiler.

Kosten des Betriebes der Kohlenwäsche auf der Königlichen Steinkohlengrube Heinitz für den Zeitraum vom 1. Juli 1869 bis 30. Juni 1870 oder für die Aufbereitung von 1475780 Ctr. Kohlen III. Sorte.

Bezeichnung der Ausgabe.	Gesammt-Betrag Thlr.	Sgr.	Pf.	Betrag für 100 Ctr. aufbereitete Kohlen Thlr.	Sgr.	Pf.
A. Löhne.						
Beaufsichtigung des Betriebes	173	22	6	—	—	4,2372
Arbeiten beim Maschinenbetriebe	1293	18	6	—	2	7,5563
Arbeiten beim Waschbetriebe	1577	25	11	—	3	2,4902
Bedienen der Gerinnewäsche	182	10	5	—	—	4,0177
Schlämmen und Transport des Schlammes	2643	23	9	—	5	4,4923
B. Materialien						
bei den Maschinen u. Kesseln	607	24	1	—	1	2,8268
C. Reparaturkosten.						
a) bei d. Maschinen u. Kesseln	330	5	11	—	—	8,0618
b) - - Apparaten der Wäsche	2701	14	5	—	5	5,8906
Kohlen zum Heizen der Kessel bei der Aufbereitung	2645	25	—	—	5	4,5422
Desgl. zur Reparaturschmiede	21	10	—	—	—	0,5201
D. Insgemein.	708	7	7	—	1	5,7015
E. Utensilien.	22	1	10	—	—	0,5392
	12908	9	11	—	26	2,98
Hierzu Betrag für Verzinsung u. Amortisation des Anlagecapitals	6883	29	7	—	13	11,93
Summe	19792	9	6	1	10	2,81

Kosten für den Betrieb der Kohlenwäsche auf der Königlichen Steinkohlengrube Dudweiler für den Zeitraum vom 1. October 1869 bis 30. Juni 1870 oder für die Aufbereitung von
227910 Ctr. Kohlen II. Sorte
1165930 - - III. -
zusammen 1339840 Ctr. Kohlen.

Bezeichnung der Ausgabe.	Gesammt-Betrag Thlr.	Sgr.	Pf.	Betrag für 100 Ctr. aufbereitete Kohlen Thlr.	Sgr.	Pf.
A. Löhne.						
Beaufsichtigung des Betriebes	203	21	—	—	—	5,2611
Arbeiten beim Maschinenbetrieb.	648	24	6	—	1	4,7576
Arbeiten beim Waschbetriebe	1186	11	5	—	2	6,6117
Bedienen der Gerinnewäsche	257	5	6	—	—	6,6125
Schlämmen und Transport des Schlammes	3077	16	5	—	6	7,1967
B. Materialien						
bei den Maschinen u. Kesseln	309	21	—	—	—	7,9380
C. Reparaturkosten.						
a) bei den Maschinen u. Kesseln	123	5	6	—	—	3,1816
b) - - Apparaten der Wäsche	1357	26	8	—	2	11,0715
Kohlen zum Heizen der Kessel der Wäsche	1852	13	—	—	3	11,8105
Desgl. zur Reparaturschmiede	26	9	3	—	—	0,6793
D. Insgemein.	648	12	9	—	1	4,7119
E. Utensilien.	152	8	10	—	—	3,0334
	9843	25	10	—	21	
Hierzu Betrag für Verzinsung u. Amortisation des Anlagecapitals	4488	9	5	—	10	6,00
Summe	14332	5	3	1	1	8,23

Hiernach sind die Betriebskosten der Kohlenwäsche zu Heinitz mit 26 Sgr. 2,88 Pf. gegen diejenigen von Dudweiler mit 21 Sgr. 2,25 Pf. um 5 Sgr. 0,63 Pf. pro 100 Ctr. aufbereiteter Kohlen für Heinitz höher. Doch ist dabei zu berücksichtigen, dass in diese Kosten diejenigen für die Entwässerung der Kohlen mit einem Betrage von 1 Sgr. 7,05 Pf. eingeschlossen sind, und dass dieselben, wie Seite 201 dargestellt ist, durch Ersparnisse an Reparaturen für die Koksöfen mehr als vollständig eingebracht werden.

Nach diesen Zusammenstellungen betragen für Heinitz die Kosten für die Entwässerung der aufbereiteten Kohlen, für Maurerlöhne und Chamotte-Materialien zu den Reparaturen der Koksöfen pro 100 Ctr. Koks und Praschen 6 Sgr. 7,57 Pf., dagegen auf Dudweiler die Kosten an Maurer-Löhnen und Chamotte-Materialien zu den Reparaturen der Koksöfen pro 100 Ctr. Koks und Praschen 6 Sgr. 11,34 Pf., mithin Differenz 3,77 Pf.

Berücksichtigt man nun, dass auf Grube Dudweiler nach Seite 200 aus 1547810 Ctr. Kohlen:

	781078 Ctr.	Koks
	20362 -	Praschen
zusammen	801440 Ctr. = 51,78 pCt.	Koks und Praschen

erzielt worden sind, dass also die zu Dudweiler pro 100 Ctr. Koks und Praschen um 3,77 Pf. erhöhten Kosten für Ofenreparaturen, gegenüber denjenigen von Heinitz, auf ein entsprechendes Quantum gewaschener Kohlen reducirt nach dem Ansatze:

$$51{,}78 : 3{,}77 = 100 : x$$

die Kosten des Waschprocesses für Heinitz um	— Sgr.	7,28	Pf.
dazu der Betrag für die Entwässerung von 100 Ctr. aufbereiteter Kohlen	1 -	7,059	-
zusammen	2 Sgr.	2,339	Pf.

wegen der Ersparnisse an Ofen-Reparaturen thatsächlich vermindern, so stellen sich die Betriebskosten der Kohlenwäsche zu Heinitz nur noch um 5 Sgr. 0,63 Pf.

weniger 2 - 2,339 -

also um 2 Sgr. 9,291 Pf. höher pro 100 Centner gewaschener Kohlen, als die gleichartigen Kosten der Kohlenwäsche zu Dudweiler.

Ueber Howard's explosionssichere Dampfkessel.[1])

Von Herrn Hörmann in Berlin.

Hierzu Tafel XIII. Fig. 4 bis 8.

Schon seit einer Reihe von Jahren haben sich die Maschinenfabriken bemüht, explosionssichere Dampfkessel zu construiren; zumal seit der letzten Pariser Industrieausstellung im Jahre 1867, auf welcher solche Dampfgeneratoren die allgemeine Aufmerksamkeit der Fachmänner auf sich zogen, ist dieses Bestreben recht lebhaft geworden. Es ist eine grosse Zahl der verschiedensten Anordnungen entstanden und durch die technischen Journale zur allgemeinen Kenntniss gelangt.

Selbstverständlich hatte man bei den Constructionen ausser der Explosionssicherheit noch anderen Anforderungen Rechnung zu tragen. Hauptsächlich war Rücksicht zu nehmen auf gute Ausnutzung des

[1]) Die angegebenen Maasse sind englische.

Brennmaterials, Herstellung einer grossen Feuerfläche auf kleinem Raume, möglicht grosse Dauer, leichte Reparatur, leichte Reinigung und möglichste Billigkeit.

Die Explosionssicherheit sucht man bei allen diesen Dampfgeneratoren bekanntlich dadurch zu erreichen, dass man dieselben ausschliesslich aus engeren Röhren herstellt, durch deren etwaiges Bersten nur geringe Zerstörungen veranlasst werden können. Ueber einige dieser Kessel liegen bereits so viele und im Allgemeinen auch so günstige Erfahrungen vor, dass sie entschieden das Interesse der Techniker in hohem Grade verdienen.

Die folgenden Zeilen sollen die Aufmerksamkeit auf einen dieser Kessel speciell hinlenken, welcher seiner vielen guten Eigenschaften wegen immer mehr Anwendung findet. Es ist dieses der Sicherheitskessel (*safety boiler*) von James Howard in Bedford. Er wurde in der Fabrik landwirthschaftlicher Maschinen der *Britannia iron works* von J. & F. Howard bei Bedford im Januar 1866 construirt.

In Folge des schlechten, gewöhnlich viel Schlamm enthaltenden Speisewassers kamen bei den dort aufgestellten Cornwall-Kesseln fortwährende Betriebsstörungen vor, welche Howard veranlassten, eine Form zu ersinnen, durch welche diese Uebelstände beseitigt würden. Das Resultat einer grossen Zahl von Versuchen war die Construction des nach ihm benannten Sicherheitskessels.

In den Fig. 4 bis 8Taf. XIII ist ein solcher Kessel dargestellt, wie er seit etwa einem Jahre in Berlin in einer Spritfabrik im Betriebe ist. Fig. 4 zeigt den Längenschnitt, Fig. 5 den Querschnitt, Fig. 6 den Grundriss und Fig. 7 die Vorderansicht.

Eine Anzahl horizontaler, schmiedeeiserner Röhren *a* von der Querschnittsgestalt, welche Fig. 5 zeigt, sind, dicht aneinander gedrängt, zwischen die beiden Seitenwände des Mauerwerks eingelegt. Mit dem vorderen und hinteren Ende sind sie aufgelagert, so dass sie sich vollkommen frei, der Temperatur folgend, ausdehnen und zusammenziehen können.

In jedes Horizontalrohr ist auf der oberen Seite eine grössere Zahl schmiedeeiserner Vertikalrohre *b* eingesetzt. Alle diese stehen durch kleine Verbindungsstücke mit den Dampfröhren *c* und durch diese mit dem Dampfbehälter *d* in Verbindung, auf welchem das Dampfventil *e* und das Sicherheitsventil *f* angebracht sind. Am vorderen Ende werden alle Horizontalrohre durch ein gemeinschaftliches Speiserohr verbunden, in welchem jedem Horizontalrohr gegenüber Reinigungsöffnungen sich befinden, die durch Kapseln *g* geschlossen werden. Von dem gemeinschaftlichen Speiserohre gehen von beiden Enden die Rohre *h* (s. Fig. 7) nach abwärts. von denen das auf der linken Seite von der Speisepumpe kommt, das auf der rechten zum Abblasen dient. Der Abschluss derselben geschieht durch ein Speiseventil und einen Abblasehahn.

Die Vertikalrohre werden durch eine horizontale, aus Gusseisenplatten *i* (von der in Fig. 8 dargestellten Form), die auf die Querträger *k* gelegt sind, gebildeten Zwischenwand in zwei Abtheilungen getheilt. Die untere dient als Wasserraum, die obere als Dampfraum. Der niedrigste Wasserstand liegt mindestens 4 Zoll über der Zwischenwand. *l* ist das mit einem Vertikalrohre verbundene Wasserstandsglas und *m* ein Federmanometer.

Die Circulation der Verbrennungsgase ist folgende: Von dem Roste aus ziehen die Gase in dem Verbrennungsraum *A* unter den Horizontalröhren von vorn nach hinten. Da die letzteren dicht aneinander gelegt sind, so bilden sie eine feste Decke und verhindern den Durchgang der Gase. Am hinteren Ende des Raumes *A* steigen diese empor und gehen in dem Raume *B* an den unteren Abtheilungen der Vertikalröhren zurück, steigen nochmals empor und ziehen in dem Raume C, die oberen Abtheilungen umspielend, wieder nach hinten, um schliesslich durch den Canal *D* nach dem Schornsteine zu entweichen. Noch ist zu bemerken, dass in jedem Vertikalrohr ein engeres eingesetzt ist, welches ähnlich, wie bei den bekannten Field'schen Rohren, eine starke Wassercirculation in dem äusseren ringförmigen Raume nach aufwärts und in dem inneren nach abwärts bewirkt.

Die Vortheile des Kessels gegen die bekannten, meist angewendeten Cylinderkessel mit oder ohne Feuer- oder Siederöhren sind folgende:

1. Wie schon oben angedeutet, grosse fast völlige Sicherheit gegen gefährliche Explosion.

2. Die Möglichkeit der Anwendung hoher Dampfspannungen. Die Kessel werden in der Fabrik einer Druckprobe von 500 Pfd. pro Quadratzoll oder von $\frac{500}{14,7} = 34$ Atmosphären Spannung unterworfen. Der hier aufgestellte Kessel ist für 15 Atmosphären concessionirt, also nach dem früheren preussischen Gesetze einer Druckprobe von 30 Atmosphären unterworfen. Nach den Verordnungen vom 29. Mai 1871 dürfte derselbe Kessel einem Dampfdrucke von 25 Atmosphären ausgesetzt werden. Wenn sich auch der Anwendung so sehr hochgespannter Dämpfe noch manche Schwierigkeiten entgegenstellen, so wird man doch jetzt schon unbedenklich die Spannung ganz erheblich steigern können und damit die Vortheile erlangen, welche hochgespannte Dämpfe bieten.
3. Der Kessel liefert überhitzten Dampf. Die Feuergase streichen, nachdem sie am Wasserraume den grössten Theil ihrer Wärme abgegeben haben, an dem Dampfraume der Vertikalrohre in der oberen Abtheilung C entlang. Es wird die Ueberhitzung des Dampfes in dem Kessel nicht sehr hoch getrieben, nur soweit, dass er vollkommen ausgetrocknet wird, oder noch etwas weiter.
4. Grosse Feuerfläche auf kleinem Raume. Der vorliegende Kessel hat in Summa 802 Quadratfuss Feuerfläche. Bei Annahme einer Maschine von 50 Pferdekräften würden dann $\frac{802}{50} =$ 16 Quadratfuss auf 1 Pferdekraft kommen. Es ist allerdings nicht die ganze Fläche als wirksame Feuerfläche zu rechnen, und zwar wird man die obere noch übrigbleibende Fläche der horizontalen Rohre wegen der Ablagerung von Flugstaub nur höchstens zur Hälfte als wirksam annehmen dürfen. Unter dieser Voraussetzung ergibt sich die wirksame Feuerfläche zu 764 Quadratfuss. Dann ergibt sich pro 1 Pferdekraft 15,2 Quadratfuss. Die von dem ganzen Kessel beanspruchte Grundfläche beträgt nahezu 144 Quadratfuss. Bei Anwendung von Fairbairnkesseln mit 2 inneren Feuerröhren würde man, um eine gleiche Feuerfläche zu erzielen, wohl 2 Stück von je $5\frac{1}{2}$ Fuss Durchmesser und etwa 23 Fuss Länge mit Feuerröhren von 2 Fuss Durchmesser zu nehmen haben, wofür die Grundfläche etwa $3\frac{1}{2}$ mal so gross ausfallen würde, als beim Howardkessel. Verlangte man aber auch nur, dass die Feuerfläche eines Fairbairnkessels so gross werde, als die in den Räumen A und B des Howardkessels, so müsste derselbe doch etwa 6 Fuss Durchmesser und 26 Fuss Länge bei $2\frac{1}{4}$ Fuss Feuerrohrdurchmesser haben und eine Grundfläche von mehr als der doppelten Grösse des letzteren beanspruchen.

   Auch die directe Heizfläche, als welche hier die untere Fläche der Horizontalrohre zu rechnen sein wird, ist sehr gross im Verhältniss zur ganzen Fläche, und zwar $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ derselben, während sonst bei den besten Anlagen dieses Verhältniss kaum $\frac{1}{11}$ ist.
5. Geringe Bildung von Kesselstein selbst bei schlechtem Speisewasser.

   Durch die rapide Wassercirculation in den Vertikalrohren, welche sich bis in die Horizontalrohre erstreckt, indem die inneren Circulationsröhren noch in dieselben hineinreichen, wird die Absetzung des Kesselsteines sowohl oben in der Nähe der Wasserstandslinie als auf dem Boden der Horizontalrohre, wo er sich sonst am stärksten bildet, ziemlich vollständig verhindert, selbst bei Anwendung von solchem Speisewasser, welches sehr viel Schlamm mit sich führt. Nach anderweit gemachten Erfahrungen setzt sich aber der Schlamm und Kesselstein zwar nicht in den Field'schen Röhren, wohl aber weiterhin nach der Maschine zu, in den Dampfleitungen ab, die Explosionsgefahr wird allerdings nichtsdestoweniger vermindert. Der Kessel muss natürlich von Zeit zu Zeit, den Unreinigkeiten im Speisewasser entsprechend, abgeblasen werden.
6. Der Kessel lässt sich leicht reinigen, sowohl im Innern, nachdem man die Kapseln g abgenommen hat, als auch aussen. Um die Flugasche u. dgl., die sich hauptsächlich zwischen und auf die Horizontalrohre legen wird, herausnehmen zu können, befinden sich

den Zwischenräumen zwischen den Vertikalrohren gegenüber vorn in dem Mauerwerk hohe Schlitze, die durch entsprechend gestaltete Gusseiseneinsätze *n* (Fig. 4 und 6) geschlossen werden.

7. Bei der Einfachheit der Verbindung der einzelnen Theile des Kessels und der ganzen Anordnung werden die etwaigen Reparaturen sehr leicht ausführbar. Bei der vollkommenen Freiheit aller Theile des Kessels, sich bei Temperaturveränderungen ausdehnen oder zusammenziehen zu können, sind Undichtigkeiten an den Verbindungsstellen hier nicht so zu erwarten, wie bei den gewöhnlichen Röhrenkesseln.

Die Preise, Gewichte und Anordnung der Kessel für verschiedene Zahl von Pferdekräften, wie sie von Howard geliefert werden, gibt nachfolgende Tabelle.

Pferdekräfte.	Zahl der Vertikalrohre, jede 5 Fuss lang und von 9 Zoll Durchmesser.	Arrangement der Röhren.		Raum, der von dem Mauerwerk eines alleinstehenden Kessels erfordert wird.		Gewicht des Kessels in Tonnen (engl.)	Preis incl. Ofen- und Kessel-Montirungsstücke. Station Bedford. in Pfund Sterl.
		Zahl der Sectionen.	Zahl der Vertikalrohre in jeder Section.	Länge in Fussen*)	Breite in Fussen.		
6	8	2	4	$7\frac{1}{2}$	5	2	70
8	10	2	5	9	5	$2\frac{1}{2}$	80
10	12	2	6	11	5	3	95
12	14	2	7	$12\frac{1}{4}$	5	$3\frac{1}{4}$	105
14	15	3	5	$9\frac{3}{4}$	6	$3\frac{1}{2}$	115
16	18	3	6	11	6	4	130
20	21	3	7	$12\frac{1}{4}$	6	5	150
25	28	4	7	$12\frac{1}{4}$	7	6	185
30	32	4	8	$13\frac{1}{2}$	7	$6\frac{1}{2}$	215
35	40	5	8	$14\frac{1}{2}$	8	8	245
40	45	5	9	$14\frac{1}{2}$	8	$8\frac{3}{4}$	285
45	48	6	8	$13\frac{1}{2}$	9	$9\frac{1}{2}$	305
50	54	6	9	$14\frac{1}{2}$	9	10	345
60	63	7	9	$14\frac{1}{2}$	10	$11\frac{1}{4}$	385

Auf einen Punkt ist hier noch hinzuweisen, der für die Concession der Anlage von Bedeutung ist. In den polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln vom 29. Mai 1871 findet sich für diejenige Feuerfläche, deren Wandung etwa mit dem Dampfraume in Berührung steht, die Bemerkung, dass die Gefahr des Erglühens in der Regel als ausgeschlossen zu betrachten ist, wenn die vom Feuer vorher bestrichene Feuerfläche des Wasserraumes bei natürlichem Luftzug mindestens 20 mal so gross ist, als die Fläche des Feuerrostes. Bei dem vorliegenden Kessel wird dieses Verhältniss nun bei weitem nicht erreicht, denn es ist die betreffende Feuerfläche nur 14,3 mal so gross, als die Rostfläche. Dessenungeachtet ist die Gefahr des Erglühens den gemachten Erfahrungen zufolge nicht vorhanden. Es erklärt sich das wohl daraus, dass die Feuergase zwischen den Vertikalrohren in eine sehr stark wirbelnde Bewegung gerathen, in Folge dessen sie weit häufiger mit den Rohren in Berührung kommen und eine grössere Wärmemenge abgeben werden, als es sonst gewöhnlich in den Feuerzügen von überall gleichem Querschnitt der Fall ist.

Seit einiger Zeit werden diese Röhrenkessel von Howard noch nach einer anderen Anordnung (dem sog. *Horizontal arrangement*) geliefert. Die sonst horizotal liegenden Hauptrohre sind aufrecht gestellt und

*) In den Angaben der Länge ist der absteigende Canal *D* Fig. 4 nicht mit einbegriffen, also dafür eine entsprechende Grösse zu addiren.

etwas nach der Seite geneigt, in der die Einzelrohre eingesetzt sind. Die letzteren werden dadurch nach der einen Seite zu stark geneigt, so dass der darin entwickelte Dampf leicht nach den Hauptrohren gehen und emporsteigen kann. Die Hauptrohre sind durch kleine Zwischenstücke mit dem darüber liegenden Dampfbehälter direct verbunden. Die Horizontalrohre haben hier grössere Länge, als bei dem Vertikal-Arrangement, wodurch die gesammte Zahl derselben geringer wird, z. B. 25 Stück à 12 Fuss Länge hier gegen 54 Stück à 5 Fuss Länge dort. Die Anzahl der Verbindungsstellen wird hierdurch bedeutend vermindert, wodurch das Dichthalten der Fugen des Kessels wesentlich erleichert wird. Der ganze von dem Kessel eingenommene Raum, sowie der Preis sind hier wie dort ziemlich gleich, und nach den bisherigen Erfahrungen scheint das neue System gleich vortrefflich zu sein, als das andere.

Da der Kessel nur aus kleineren Stücken besteht, so ist er an und für sich schon sehr leicht transportabel. Howard liefert aber auch selbst den Ofen ganz aus Eisen. Dadurch ist die Anlage leicht überall da zu machen, wo die Herstellung gewöhnlicher Dampfkesselanlagen mit grossen Schwierigkeiten verknüpft ist, wie z. B. in Gebirgsgegenden. Auch für provisorische Anlagen bei Versuchsbauten u. dgl. wird der transportabele Kessel gute Dienste leisten.

Da der Kessel überhitzten Dampf liefert, so lässt sich mit ihm vielleicht auch mit Vortheil das Project zur Ausführung bringen, den Dampf von dem über Tage aufgestellten Kessel durch Röhren nach den betreffenden Maschinen in den Grubenbauen hinzuleiten, vorausgesetzt, dass die betreffende Entfernung nicht zu gross ist und die abziehenden Dämpfe nicht belästigen. Es würde z. B. ein solcher Kessel in Verbindung mit einer der in letzterer Zeit sehr in Aufnahme gekommenen, direct wirkenden, sogen. amerikanischen Dampfpumpen sich gewiss sehr gut eignen für die Wasserhaltung bei Tagebauen und Grubenbauen von geringerer Teufe.

Die Urtheile über Howard's Kessel lauten durchaus günstig. So theilt unter Anderen der Civilingenieur und Grubendirector C. Pieper in Dresden mit, dass er mit einem, seit etwa drei Jahren in continuirlichem Betriebe befindlichen Kessel, wie auch an einigen anderen später in Betrieb gesetzten, die günstigsten Erfahrungen gemacht habe und eben wieder im Begriff stehe, 6 Stück 40pferdige Kessel zu beziehen. Auch hier in Berlin wird in nächster Zeit wieder ein solcher Kessel in der Fabrik für Eisenbahnbedarf durch Herrn Ingenieur Scheer (Firma Scheer & Petzold) aufgestellt werden. Es ist überhaupt wohl die Hoffnung begründet, dass dieser Kessel sich in immer weiteren Kreisen Eingang verschaffen wird und die Gefahren der Explosionen, wenn auch nicht vollständig beseitigen, doch auf ein sehr geringes Maass ziehen wird.

Ueber die Benutzung tiefer Bohrlöcher zur Ermittelung der Temperatur des Erdkörpers und die desshalb in dem Bohrloche I zu Sperenberg auf Steinsalz angestellten Beobachtungen.

Von Herrn Dunker in Halle a. S.

Die Erscheinung, dass die Temperatur des Erdkörpers in der Nähe seiner Oberfläche sich nach der Jahreszeit ändert, dass diese Veränderlichkeit desto geringer wird, je mehr man sich von der Oberfläche entfernt und in einer, von der Wärmeleitungsfähigkeit des Bodens und der Grösse des Temperaturunterschieds zwischen der wärmsten und kältesten Jahreszeit abhängigen Tiefe eine unveränderliche Temperatur eintritt,

die sich nur wenig von der mittleren Jahrestemperatur des Orts unterscheidet, von da an aber mit der Tiefe zunimmt, hat schon seit längerer Zeit das wissenschaftliche Interesse erregt.

Um die Zunahme der Erdwärme nach der Tiefe festzustellen, hat man bekanntlich theils in Bergwerken in verschiedenen Tiefen unter der Erdoberfläche Löcher in das Gestein gebohrt und in dieselben Thermometer gesenkt, theils die Temperatur des in Bohrlöchern stehenden Wassers in den verschiedenen Tiefen gemessen.

Beobachtungen der letzteren Art wurden im Jahr 1869 durch den Herrn Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten für einige der im Preussischen Staate betriebenen Bohrversuche angeordnet. Unter diesen werden die Beobachtungen, welche in dem Bohrloche I auf Steinsalz zu Sperenberg angestellt worden, schon desshalb von allgemeinem Interesse sein, weil dasselbe die ungewöhnliche Tiefe von 4052 rheinländischen Fussen erreicht hat.

Um die Temperatur des Wassers in einem Bohrloche zu messen, ist empfohlen und angewandt worden das schon von Saussure vorgeschlagene träge gemachte Thermometer, d. h. ein Thermometer, dessen Kugel mit einem schlechten Wärmeleiter umgeben ist. Es wird bis zu der betreffenden Tiefe im Bohrloche herabgelassen, und nachdem es hinreichend lange in der zu untersuchenden Temperatur geblieben ist, schnell herausgezogen und sogleich beobachtet. Je tiefer aber die Beobachtungsstelle liegt, je mehr Zeit man also zum Heraufziehen braucht, desto leichter kann das Instrument in dem oberen kälteren Wasser etwas von der Temperatur, die es hatte, verlieren, desto unzuverlässiger werden die Beobachtungen und für grosse Tiefen ganz unbrauchbar. Ausserdem können solche Thermometer durch den grossen Druck der Wassersäule im Bohrloche zerstört werden. Bei der gewöhnlichen geringen Stärke der Wand der Thermometerkugel kann dies schon in der Tiefe von 600 Fuss eintreten. Wenn dem auch dadurch abgeholfen werden kann, dass man das Instrument in eine Metallhülle einschliesst, die hinreichend stark und wasserdicht ist, so würden doch noch die sonstigen Mängel des Verfahrens übrig bleiben.

Es müssen daher, um die erforderliche Genauigkeit zu erreichen, Thermometer angewandt werden, welche die Temperatur, der sie ausgesetzt gewesen sind, nach dem Herausziehen aus dem Bohrloche richtig anzeigen. Von der nicht bedeutenden Tiefe an, bei welcher die Veränderlichkeit der Temperatur nach der Jahreszeit aufhört, kommt nach unten nur eine Zunahme der Temperatur in Betracht, für deren Ermittelung daher eigentliche Maximumthermometer nöthig sind. Hierher gehört das Maximumthermometer von Walferdin[1]), das, da es wie ein gewöhnliches Thermometer an seinem oberen Ende geschlossen ist, durch eine hinreichend starke und wasserdichte Hülle gegen das Zerdrücktwerden durch die Wassersäule im Bohrloche zu schützen ist.[2])

Bei dem Sperenberger Bohrloche und den übrigen Bohrlöchern, für welche Temperatur-Beobachtungen angeordnet waren, kamen nicht Maximumthermometer nach der Einrichtung von Walferdin, sondern solche zur Anwendung, für welche Magnus das Princip angegeben, und die er Geothermometer genannt hat.[3]) Die Einrichtung dieser Instrumente, welche vom Universitäts-Mechanikus W. Apel zu Göttingen in erwünschter Genauigkeit geliefert wurden, zeigt umstehende Fig. 1[4]).

Es ist *a b* das Quecksilbergefäss, das gross genug sein muss, um für die einzelnen Grade eine hinreichende Grösse zu erhalten. Die Grade sind auf dem Glase der Röhre *a c*, deren oberes, offenes Ende zur Seite gebogen ist, angegeben, und jeder Grad Reaumur ist in $\frac{1}{5}$ Grade getheilt, durch deren Halbirung man noch $\frac{1}{10}$ Grade und, wenn es nöthig ist, durch weiteres Taxiren unter Anwendung einer schwachen Lupe auch noch kleinere Theile ablesen kann.[5]) Die Theilung wird von der Spitze *c*, wohin man sich Null

---

[1]) Pouillet. Elements de physique, Paris 1856. II. Seite 689 und Taf. 48, Fig. 3.

[2]) Pouillet. a. a. O. Seite 691 und Taf. 45, Fig. 11.

[3]) Poggendorf's Annalen der Physik und Chemie, Bd. 98, Seite 136 und Tafel II, sowie Band 116, Seite 142.

[4]) Die neben den Figuren stehenden Brüche zeigen das Verhältniss der Längen zur wirklichen Grösse an.

[5]) Bei Magnus und für das Walferdin'sche Maximumthermometer bei Pouillet sind die Grade so gross, dass sie eine directe Theilung in $^1/_{10}$ Grade zulassen.

zu denken hat, nach unten fortgezählt und enthält meist 40 bis 45 Grade. Die Röhre des Instruments wird durch ein für sie passendes, im Boden der Messingkapsel *f g h i* befindliches Loch gesteckt. Von diesem Boden gehen 3 dünne Messingstangen *x* herunter durch den Boden der Messingkapsel *k l m n* und sind unten mit Schrauben und Schraubenmuttern versehen. Zwischen jene beiden Messingkapseln wird das Gefäss *a b*, das an seinem oberen und unteren Ende durch Scheiben von Kork oder Kautschuk Schutz gegen Stösse erhält, gebracht. Durch sanftes Anziehen der Schraubenmuttern *o* wird dies Gefäss, und damit das ganze Instrument, in seiner Stellung zur Messingeinfassung fixirt. Nun kann auf die Röhre *a c* mit Siegellack das oben offene Glasgefäss *d e* gekittet werden. In dasselbe kommt Quecksilber, aber nur so viel, dass es beim senkrechten Stande des Instruments auch bei einiger Erschütterung nicht bis an die Spitze *c* gelangen kann.

In der Bohrlochstiefe von 4042 Fuss und der daselbst vorhanden gewesenen Wärme von 38,5° R. ist das Gefäss *d e* einmal herunter gerutscht, ob durch Erweichung des Siegellacks in dieser Wärme, oder durch eine sonstige Veranlassung, ist nicht gewiss. Es wird deshalb seitdem zur Kittung Schellack genommen, der nicht nur fester ist, als Siegellack, sondern auch eine höhere Temperatur zum Weichwerden erfordert. Bei einer Wärme von 55° R. ist er noch so fest, dass das Gefäss *d e* nicht bewegt werden kann, und bei 66° R. ist diese Bewegung zwar möglich, die Verbindung aber doch noch fest genug.

Auf die Kapsel *f g h i* wird die in dem Röhrenstücke *p q f g* festgekittete, am oberen Ende zugeschmolzene Glasröhre *r s t u* geschraubt. Mit der Aussenseite steht das Innere dieser Röhre in Verbindung durch ein kleines, in dem Rohrstücke *p q f g* angebrachtes Loch *v*. Wenn man die Glasröhre (Glashaube) aufschrauben will, hat man erst die Schraubenmuttern *o* zurück zu drehen, um das Instrument in der Messingeinfassung beweglich zu machen, und ein Klemmen in der Glashaube zu verhüten. Nach dem Aufschrauben der Haube werden jene Schraubenmuttern wieder sanft angezogen. Ebenso ist zu verfahren, wenn man die Haube abnehmen will. Das Gefäss *d e* muss eine solche Stellung haben, dass sein oberes Ende *e* möglichst nahe unter das obere Ende der Glashaube kommt.

Fig. 1. Fig. 2.
1/4 d. n. Gr.

Magnus hatte zuerst die Absicht, das Ende des kleinen Gefässes zuzuschmelzen, um die Luft vom Quecksilber abzuhalten. Als er indess das Instrument in einen gläsernen Compressionsapparat brachte und einem Drucke von mehreren Atmosphären aussetzte, fand er, dass das Quecksilber, weil die Thermometerkugel durch den auf sie wirkenden Druck comprimirt wurde, für den Druck einer Atmosphäre um etwa $\frac{1}{4}$° R. stieg, weshalb es aufgegeben wurde.[1]) Es würde eine solche Einrichtung auch keinerlei Vorzug vor dem Säckchen gehabt haben, das bei dem Instrumente Walferdin's mit dem oberen Ende der Röhre zusammengeschmolzen ist, und es wäre, wie für letzteres, eine wasserdichte Hülle nöthig gewesen, um das Zerstören des Instruments durch den Druck der Wassersäule im Bohrloche zu verhindern. Dadurch, dass *e* offen bleibt, wird jener Druck ausgeglichen. Wenn nämlich das Geothermometer im Bohrloche herabgelassen wird, tritt das Wasser durch die Oeffnung *v* in in die Glasröhre *r s t u* und presst die in derselben befindliche Luft zusammen, wodurch, weil *c* und *e* offen sind, auch für die Glasmasse von *a b* und *a c* der innere Druck dem äusseren gleich wird. Die Höhe der eingeschlossenen Luftsäule wird nach dem Mariotte'schen Gesetze desto kleiner, je höher die drückende Wassersäule wird; so lange aber, als die Entfernung der Oeffnung *e* von der Decke der Glashaube noch kleiner ist, als die Höhe der comprimirten Luftsäule, kann kein Wasser in das Gefäss *d e* und von da in das Instrument dringen.

Ausser dem Geothermometer ist ein genaues gewöhnliches Thermometer (Normalthermometer) er-

[1]) Poggendorf's Annalen der Physik und Chemie. Bd. 116. Seite 143.

forderlich, dessen Grade so eingetheilt sind, wie die des Geothermometers, und welches mit demselben gleichen Gang haben muss.

Die Art der Anwendung des Geothermometers ist dieselbe, wie bei dem Maximumthermometer Walferdin's. Man stellt das Instrument in angemessen warmes Wasser, bringt dadurch das Quecksilber zum Ueberfliessen aus *c*, neigt dann das Instrument so, dass die Spitze *c* in das Quecksilber kommt, und kühlt unter Beibehaltung der geneigten Lage in der Luft, oder wenn diese zu warm ist, dadurch, dass man kaltes Wasser auf *a b* giesst, bis zu einer Temperatur ab, die geringer ist, als die im Bohrloche zu erwartende. Im Instrumente befindet sich also mehr Quecksilber, als es bei einer höheren Temperatur aufzunehmen vermag. Geht man daher mit demselben im Bohrloche herunter. wobei es in eine Röhre gebracht wird, die an ihrem unteren Ende eine Oeffnung hat, so fliesst aus demselben bei *c* in dem Maasse Quecksilber über, als das Wasser mit der Zunahme der Tiefe wärmer wird. Das Einlassen des Geothermometers in das Bohrloch erfolgt am schnellsten und bequemsten mit dem Löffelseile von Hauf oder Draht, erforderlichen Falls unter Mitanwendung von etwas eisernem Gestänge an seinem unteren Ende, wenn dies nöthig ist, um das Seil gehörig anzuspannen. Misst man auf der Bohrlochssohle, so muss zuletzt sehr langsam eingelassen werden, damit der Apparat nicht hart aufstösst. Will man Temperaturen an von der Bohrlochssohle entfernten Stellen messen, und nimmt man dazu ein Hanfseil, so muss man dies in Wasser erst einquellen lassen, weil sonst die Angabe der Tiefe zu unrichtig werden würde.

Das Geothermometer bleibt so lange im Bohrloche, bis das Quecksilber vollständig die Temperatur des Wassers annehmen kann. Es ist dazu meist eine halbe Stunde genommen worden, es reicht aber wohl auch eine Viertelstunde aus. Kurz vorher, ehe man ausziehen will, ist es etwas zu erschüttern und zwar, wenn es an einem Seile eingelassen ist, dadurch, dass man das Seil in Schwingung setzt, wenn man es aber ausnahmsweise und aus besonderen Gründen mit dem Gestänge eingelassen hat, dadurch, dass man an das Gestänge einen nicht zu starken Schlag führt, was auch nöthig sein kann, wenn zum Einlassen ein starkes Drahtseil gedient hat. Ist bis zur Bohrlochssohle niedergegangen, so kann man die Erschütterung auch mit Sicherheit dadurch bewirken, dass man den Apparat wenig aufzieht, und dann so wieder niederlässt, dass er sanft auf die Bohrlochssohle stösst. Durch die Erschütterung sichert man sich dagegen, dass an der Spitze *c* ein Quecksilbertropfen hängen bleibt, der beim Aufholen des Instruments und bei der dabei eintretenden Abkühlung in die Röhre zurückgehen, und wodurch man die Temperatur geringer finden würde, als sie wirklich gewesen ist.

Aus demselben Grunde muss die Spitze *c* von der Wand des Gefässes *d e* so weit abstehen, dass die austretenden Quecksilbertropfen nicht bis an die Wand dieses Gefässes reichen und dadurch hängen bleiben können. Ist dies nicht der Fall, so muss man die Verkittung durch Erwärmen erweichen und das eiförmige Gefäss *d e* in der Richtung der Umbiegung der Röhre etwas schief stellen.

Es ist erwünscht, wenn die austretenden Quecksilbertropfen möglichst klein sind, damit der Fehler durch Zurücktreten eines Tropfens wenigstens nicht zu gross wird. Die einzelnen Tropfen sind desto kleiner, je enger das Ende der Röhre, und je kleiner die an *c* vorhandene Fläche ist. So fein wie bei dem Walferdin'schen Instrumente kann man diese Spitze nicht ausziehen, weil sie sonst leicht zerbrechen könnte, wenn das Gefäss *d e* entfernt worden ist. Es kann aber von Nutzen sein, das Ende der Röhre bis nahe an ihre Oeffnung spitz zuzuschleifen, wie es Fig. 3 zeigt.



Fig. 3.
$^1/_2$ d. n. Gr.

Das Geothermometer wird nach seinem Heraufholen unter Abschrauben der Röhre *r s t u* zugleich mit dem Normalthermometer in Wasser gestellt, das wenigstens um einige Grade kälter sein muss, als die zu messende Temperatur im Bohrloche, und wozu man einen ganzen Eimer voll Wasser nimmt, damit seine Temperatur durch die der Luft nicht schnell verändert werden kann. Sobald beide Instrumente die Temperatur des Wassers vollständig angenommen haben, also der Stand des Quecksilbers an denselben sich nicht mehr ändert, beobachtet man diesen Stand an bei den Instrumenten und addirt die Zahl der Grade, welche beide zeigen. Diese Summe gibt die an der betreffenden Stelle des Bohrlochs vorhandene Temperatur des Wassers an.

Die Richtigkeit dieses Verfahrens leuchtet aus Folgendem ein.

Wenn das Geothermometer beim Heraufziehen in Wasser gelangt, dessen Wärme z. B. einen Grad weniger beträgt, als die des Wassers, in welchem es sich vorher befand, so wird das Quecksilber um einen Grad kürzer, und weil das in *d e* befindliche Quecksilber nicht bis an die Spitze *c* reicht, also auch das übergeflossene Quecksilber nicht in die Röhre zurücktreten kann, so entsteht in derselben oben ein nur mit Luft gefüllter, beim Walferdin'schen Instrumente luftleerer Raum von der Länge eines Grades. Dies gilt ebenso für jede weitere Temperaturabnahme. Es müssen also an der Scala des nach dem Herausziehen aus dem Bohrloche in kaltes Wasser gestellten Geothermometers so viel Grade ohne Quecksilber sein, als die Wärmegrade dieses Wassers unter denen des Wassers im Bohrloche liegen. Die vom Normalthermometer angezeigte Wärme gibt also unter Hinzufügung der am Geothermometer fehlenden Grade die Wärme des Wassers im Bohrloche an.

Setzt man dem Wasser unter fleissigem Umrühren nach und nach so viel wärmeres Wasser zu, dass das Quecksilber des Geothermometers genau bis zur Spitze *c* steigt, so ist der Zustand derselbe, wie er im Bohrloche war. Das Wasser hat dann also auch dieselbe, an dem Normalthermometer zu ersehende Temperatur, wie das Wasser im Bohrloche. Bei richtiger Ausführung des Geothermometers und Normalthermometers müssen beide Arten der Ermittelung der Temperatur des Wassers im Bohrloche dasselbe Resultat geben. Die Scala am Geothermometer ist also nicht absolut nothwendig, sondern dient nur dazu, das bei dem zuletzt erwähnten, dem sogenannten Controlversuche, erforderliche zeitraubende Erwärmen des Wassers entbehrlich zu machen.

Man hat anderwärts das Geothermometer nach dem Herausziehen aus dem Bohrloche dicht neben dem Normalthermometer in der Luft aufgehängt, und nachdem beide die Lufttemperatur angenommen hatten, die Temperatur des Wassers im Bohrloche bestimmt. Dies ist unzweckmässig, nicht nur weil die Luft ihre Wärme schneller ändern kann, als das Wasser im Eimer, sondern auch weil bei einem solchen Verfahren keine Beobachtung möglich ist, wenn die Luft wärmer ist, als das Wasser im Bohrloche, was an warmen Tagen stets der Fall sein wird, wenn die Beobachtungsstelle im Bohrloche nicht schon in sehr grosser Tiefe liegt. Man würde also auf diese Weise in der Regel gar keine zusammenhängende Reihe von Beobachtungen erhalten können. Wasser, welches kälter ist, als das im Bohrloche, wird namentlich aus Brunnen fast immer zu haben sein und nur, wenn man in warmer Jahreszeit geringe Temperaturen in den oberen Tiefen eines Bohrlochs beobachten wollte, könnte es ausnahmsweise nöthig sein, das Wasser zum Zwecke der Füllung des Geothermometers mit Quecksilber und der Temperatur-Ermittelung durch künstliche Mittel noch weiter abzukühlen, wenn es nicht etwa vorgezogen wird, ein träge gemachtes, für geringe Tiefen noch zulässiges, Thermometer anzuwenden. Man wird sich in einem solchen Falle aber meist in folgender Weise helfen können.

Dicht unter dem Halse des eiförmigen Gefässes bei *d* Fig. 1 steht gewöhnlich der fünfte Grad. Wenn also die Temperatur des zu Gebote stehenden kalten Wassers nicht wenigstens 5° R. unter der des Bohrlochswassers liegt, so fällt der Stand des Quecksilbers in den Theil *d c* der Röhre, der mit einer Theilung nicht versehen ist. Man stellt nun das Geothermometer mit dem Normalthermometer in das kalte Wasser, wartet den Beharrungszustand ab und bemerkt die Grade, welche das Normalthermometer zeigt. Dann giesst man vorsichtig nach und nach so viel warmes Wasser zu, bis das Quecksilber genau an der Spitze *c* steht, und bemerkt wieder die Grade, welche nun das Wasser hat. Der Unterschied beider Wärmegrade zeigt an, wie viel Grade das Quecksilber bei der zuerst gemessenen Temperatur des Abkühlwassers unter der Spitze *c* gestanden hat. Die Summe der letztgenannten Temperatur und jenes Unterschieds ergibt die Temperatur des Bohrlochswassers.

Nach der Abbildung des Geothermometers bei Magnus und des Walferdin'schen Maximumthermometers bei Pouillet werden die Grade von einem mit Null bezeichneten Punkte, der aber kein Nullpunkt im gewöhnlichen Sinne des Wortes ist, nach oben gezählt. Das Beobachten und Rechnen wird dadurch aber nur umständlicher, und es ist nicht nöthig, weil es nur darauf ankommt, dass die Grade an sich richtig sind, und wie viele derselben beim Eintauchen in Wasser, das kälter ist, als das Wasser im

Bohrloche, fehlen, was nur abgelesen zu werden braucht, wenn die Grade von der Spitze *c* nach unten gezählt werden.

Der Apparat zum Einlassen des Geothermometers in das Bohrloch hatte folgende Einrichtung:

Es ist (Fig. 4) *a b c d* eine geschweisste Röhre aus Schmiedeeisen mit einer Wanddicke von 0,2 Zoll rheinl. Sie besteht aus zwei, durch die angeschraubte und angelöthete Messingschraube *e f g h* wasserdicht mit einander verbundenen Theilen. An ihrem oberen Ende ist sie wasserdicht geschlossen und kann durch eine Schraube mit dem Löffelseile oder dem Gestänge verbunden werden. Ihr unteres Ende ist entweder ganz offen, oder wenn es aus sonstigen Gründen, z. B. um, wenn Schlamm im Bohrloche liegt, ein kurzes Gestängestück anschrauben zu können und dadurch das Geothermometer aus dem Schlamme zu bringen, geschlossen ist, wird dicht unter dem Schlusse wenigstens ein kleines Loch *o* (Fig. 4, 7 u. 8) in der Seitenwand der Röhre angebracht, damit Wasser eindringen und den Druck der Wassersäule im Bohrloche ausgleichen kann. In der eingelötheten Platte *rr* von Eisen befinden sich 4 kleine Löcher *t*. Auf diese Platte kommt das zum Einhängen und Ausheben mit einem Stiel *x h* versehene, cylindrische Gefäss *x i k l* von Zinkblech zu stehen, welches, damit es die Löcher *t* nicht verstopfen kann, an seinem Boden mit kurzen Beinen versehen ist. Dies Gefäss hat folgenden Zweck. Es wurde oben angeführt, dass man das Geothermometer nach dem Heraufholen nicht in Luft, sondern in Wasser mit dem Normalthermometer auf gleiche Temperatur bringen muss. Dadurch ist aber das Geothermometer noch nicht gegen die Einwirkung warmer Luft geschützt, wenn es in derselben getragen wird. Hat man daher, nöthigen Falls durch Abkühlung mit kaltem Wasser, die erforderliche Menge Quecksilber in das Instrument gebracht, so schüttet man kaltes Wasser in das Zinkgefäss, stellt das Instrument hinein und bringt es mit diesem Wasser in den Apparat, dessen oberer Theil abgeschraubt ist. Ist die Menge des kalten Wassers im Zinkgefässe auch gering, so reicht sie doch aus, das Geothermometer hinreichend lange gegen die Einwirkung der warmen Luft zu schützen, so dass es ohne Uebereilung in den Apparat gebracht werden kann. Ueber die Glashaube des Geothermometers wird nun die Röhre *m n o p* aus dünnem Messingblech geschoben, die sich (Fig. 4 und 5) mit 3 Flügeln *q* an die Innenseite der eisernen Röhre legt und dadurch das Instrument in senkrechter Stellung erhält. Hierauf wird die Messingschraube fest zugedreht. Nach dem Heraufholen nimmt man das Instrument mit dem Zinkgefässe aus dem Apparate und trägt es, in dem Wasser dieses Gefässes stehend, an den Eimer voll kalten Wassers, stellt es mit dem Zinkgefässe in das Wasser und zieht dann das Zinkgefäss fort. Auch jetzt gewährt das im Zinkgefässe befindliche Wasser Schutz gegen die warme Luft, weil es beim Aufholen die oberen Regionen des Bohrlochs passirt hat und dadurch kälter geworden ist, als das Wasser, dessen Temperatur man messen will. Ist die Luft kälter, als die im Bohrloche zu erwartende Temperatur, so kann selbstverständlich das Zinkgefäss fortgelassen werden.

Fig. 4. 1/4 d. n. G.

Beim Walferdin'schen Maximumthermometer wird der Schutz gegen warme Luft schon dadurch erreicht, dass die Büchse, in welche es eingeschlossen werden muss, zur Hälfte oder zu Dreiviertheilen mit Wasser angefüllt werden soll.[1])

Als die Temperatur-Beobachtungen beginnen konnten, hatte das Bohrloch bereits die Tiefe von 1520 Fuss erreicht. Im Vertrauen darauf, dass, wie Magnus[2]) anführt, das Wasser in der Glashaube *r s t u* Fig. 1 zwar in die Höhe steige, aber nie in die Oeffnung *e* gelangen könne, was auch noch für grosse Tiefen wichtig ist, wenn jene Oeffnung sich sehr nahe unter der Decke der Glashaube befindet, liess man das in dem beschriebenen Apparate befindliche Geothermometer

Fig. 5. 1/4 d. n. G.

[1]) Pouillet, Elements de physique. II. Seite 691

[2]) Poggendorf's Annalen der Physik und Chemie. Band 116. Seite 144

mit dem eisernen Löffelseile sofort bis zur Bohrlochssohle heruntergehen. Es füllte sich aber dabei das Gefäss *d e* Fig. 1 mit Soole und eine Wiederholung des Versuchs gab kein besseres Resultat, während keine Soole in das Gefäss trat, wenn man nur bis 300 Fuss niederging.

Zur Beseitigung dieses Uebelstandes wurde der Theil *c d u v* der eisernen Röhre Fig. 4 entfernt und durch eine längere Röhre Fig. 7 ersetzt. Dadurch kam zu der durch die Wassersäule im Bohrloche zusammen zu drückenden Luftsäule von der Oeffnung *v* Fig. 1 bis zur Decke der Glashaube noch die Luftsäule von jener Oeffnung bis zur Oeffnung *o* am unteren Ende des Apparats. Bei gleichem Drucke musste also die jetzt länger gewordene Luftsäule länger bleiben, und daher das eingetretene Wasser nicht so hoch hinaufreichen, wie vorher. Um für jeden Fall gerüstet zu sein, wurde die Einrichtung so getroffen, dass sie auch für die grösste zu erwartende Tiefe ausreichen konnte.

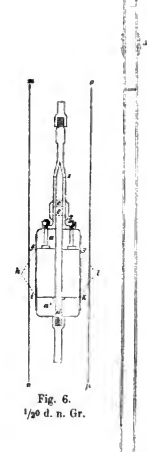


Fig. 6.
1/20 d. n. Gr.

Fig. 7.
1/20 d. n. Gr.

Nimmt man an, die Soole im Bohrloche habe überall das specifische Gewicht von 1,2 gehabt und bis zur Hängebank gereicht, was beides nicht ganz der Fall war, so übte, da der Druck einer Atmosphäre dem Drucke einer 32,84 Fuss hohen Säule süssen Wassers gleich ist, eine $\frac{32{,}84}{1{,}2} = 27{,}37$ Fuss hohe Säule der im Bohrloch stehenden Soole den Druck einer Atmosphäre aus. Bei einer Tiefe von 4000 Fuss entstand also durch die Soolsäule ein Druck von $\frac{4000}{27{,}37} = 146{,}14$ Atmosphären. Die Luftsäule vom oberen Ende der Glashaube bis zum unteren Ende des Apparates hatte jetzt eine Länge von 91 Zoll erhalten. Sie blieb also, abgesehen von der durch die höhere Wärme im Bohrloche entstehenden Ausdehnung, in einer Tiefe von 4000 Fuss nach dem Mariotte'schen Gesetze noch $\frac{91}{146{,}14 + 1} =$ 0,62 Zoll lang, während der Abstand der Oeffnung *e* Fig. 1 von der Decke der Glashaube meist nur 2 Millimeter = 0,076 Zoll betrug, also gegen 8 mal kleiner war.

Es ist, nachdem die Einrichtung so getroffen war, im Verlauf einer langen Zeit, und obgleich mit den Beobachtungen bis zu der Tiefe von 4042 Fuss herunter gegangen wurde, nur noch einige Mal Wasser in das Geothermometer gekommen und, wie die Untersuchung zeigte, nur deshalb, weil die eiserne Röhre in ihrem oberen Theile nicht mehr ganz dicht war. Ist diese Undichtheit nur gering, so dringt noch kein Wasser in das Instrument, wenn es nur eine Stunde im Bohrloche bleibt, wohl aber, wenn dies 10 Stunden oder noch länger dauert. Das Eintreten von Wasser macht übrigens die betreffende Beobachtung noch nicht unrichtig, wenn es sich nicht etwa zwischen die Quecksilbersäule in der feinen Röhre des Instruments gesetzt hat, was nicht gut möglich und auch nicht vorgekommen ist. Auch für die ferneren Beobachtungen wird das Instrument durch den Eintritt von Wasser nicht untauglich, und man muss nur etwas Geduld haben, um es wieder zu entfernen. Dazu ist es mitunter ausreichend, dass man, nachdem das Wasser aus dem Gefässe *d e* Fig. 1 entfernt worden, das Quecksilber durch Erwärmen langsam bis zur Spitze *c* steigen lässt, um das auf ihm stehende Wasser fortzutreiben. Ist Soole in die Röhre gekommen, so treibt man sie erst wie süsses Wasser heraus und lässt dann durch Erkalten und Erwärmen des Quecksilbers mehrere Male destillirtes Wasser ein- und wieder austreten. Ist es dann noch nöthig, den oberen leeren Theil des Inneren der Röhre zu trocknen, so nimmt man das Gefäss *d e* ab und erwärmt jenen Theil der Röhre, das obere Ende schief nach oben gerichtet, von unten nach oben vorsichtig über einer kleinen Spiritusflamme, nöthigenfalls unter Erwärmen des Quecksilbers in *a b*, um durch sein Steigen den etwa noch vorhandenen Wasserdampf auszutreiben. Kommt aber trübes

Wasser in die Röhre und setzt darin Theile ab, die sich nicht wieder entfernen lassen, so kann das Instrument dadurch unbrauchbar werden.

Beobachtet man, wie in der Regel, so, dass sich der Apparat auf die Bohrlochssohle setzt, so ist nicht die ganze Tiefe des Bohrlochs zu rechnen, sondern die Länge abzuziehen, um welche die Mitte des unteren Quecksilbergefässes des Geothermometers vom unteren Ende des Apparats absteht.

Die Röhre, in welcher das Geothermometer herabgelassen wird, kann, wenn man keine Versuche beabsichtigt, bei welchen diese Röhre stark sein muss, auch aus ziemlich dünnem Zinkblech bestehen.[1]) Man darf dann aber, um schlammiges Wasser bei seinem Eintritt in die Röhre zu klären, deren untere Oeffnung nicht mit Leinwand oder einem sonstigen Stoffe, der als Filter wirken soll, zubinden, denn es kann dadurch, entsprechend der Kraft, die das Wasser braucht, um schnell durch solche Stoffe zu dringen, bei raschem Herablassen des Apparates der Druck der Wassersäule in so weit thätig werden, dass er das Zinkrohr platt drückt.

Es kommt vor, dass bei der Verkürzung der Quecksilbersäule des Geothermometers durch Abkühlung kleine Stücke derselben sich abtrennen, deren Länge man bei Ermittelung der Temperatur, welcher das Instrument ausgesetzt gewesen ist, bestimmen und dem anderen Theile der Säule zurechnen muss, was aber, zumal weil die Endflächen dieser Stückchen nicht immer rechtwinklig zu ihrer Länge sind, leicht zu Fehlern Veranlassung geben kann. Es muss dies einer theilweisen Oxydation des Quecksilbers zugeschrieben werden, die eintreten kann, weil das Instrument nicht, wie ein gewöhnliches Thermometer und das Walferdin'sche Maximumthermometer, an seinem oberen Ende geschlossen und luftleer gemacht ist.

Man muss daher suchen, die Oxydation thunlichst zu verhindern und, wenn sie im Verlaufe der Zeit doch eingetreten ist, das theilweise oxydirte Quecksilber durch oxydfreies zu ersetzen. Hierzu ist es zweckmässig, beim Versenden eines Geothermometers in dem Gefässe *d e* Fig. 1 kein Quecksilber zu lassen, weil das Rütteln beim Transporte die Oxydation befördert. Zeigt das Quecksilber in jenem Gefässe keine glänzende Oberfläche mehr, so muss es entfernt und vom Oxyde dadurch befreit werden, dass man es durch ein sehr feines Loch presst, das in ein Stück weichen Leders gestochen ist. Tritt das erwähnte Hängenbleiben kleiner Quecksilbertheile in der Röhre ein, so ist es nützlich, das Instrument in Wasser zu stellen, welches man nach und nach so stark erwärmt, dass ein, unter Umständen bedeutender Theil des Quecksilbers bei *c* austritt, den man entfernt. Dadurch beseitigt man denjenigen Theil des Quecksilbers, auf den, weil er durch das Ueberfliessen bei jedem Versuche oft mit der Luft in Berührung gekommen ist, die Oxydation am meisten gewirkt haben muss. Man schüttet dann das Gefäss *d e* ganz voll Quecksilber, erwärmt so stark, dass man sicher ist, das in der Röhre noch befindliche Quecksilber werde aus *c* getreten sein, und lässt erkalten, wodurch die Röhre sich wieder füllt. Die letztgenannte Operation kann unter Umständen auch bei der Füllung, die nur dazu dient, das Instrument zur Beobachtung vorzubereiten, besser sein, als wenn man die Spitze *c* nur durch Neigung des Instruments unter Quecksilber bringt, es muss dann aber selbstverständlich, nachdem hinreichend Quecksilber in die Röhre getreten ist, vor Ausführung der Beobachtung so viel wieder entfernt werden, dass es auch bei einer Erschütterung die Spitze *c* bei senkrechtem Stande des Instruments nicht berühren kann.

Der Verfertiger der angewandten Geothermometer räth bei noch nicht weit vorgeschrittener Oxydation des Quecksilbers den oberen, leeren Theil der Röhre dadurch, dass man ihn einigemal durch eine schwache Weingeistflamme hin- und herzieht, bis gegen 40° R. zu erwärmen, dann das Quecksilber bis oben hin zu treiben, den vorher leeren Theil der Röhre noch stärker, etwa bis 80° zu erwärmen, hierauf in Wasser abzukühlen und so das hängengebliebene Quecksilber mit herabzuziehen.

Bei Anwendung der erwähnten Mittel wird man durch Hängenbleiben des Quecksilbers nicht wesentlich belästigt werden, wie denn auch der Bohrmeister zu Sperenberg trotz langdauernder Anwendung der Instrumente nicht darüber geklagt und es fast gar nicht beobachtet hat. Es empfiehlt sich aber, bei

---

[1]) Von solchem Material, jedoch nach einer von der beschriebenen, etwas abweichenden Einrichtung, hat Salineninspector Riess zu Sooden die lange Röhre schon früher bei einem Bohrloche zu Lauderbach am Meissner angewandt.

längere Zeit fortgesetzten Beobachtungen zwei Geothermometer zu haben, um jedesmal das gebrauchen zu können, welches am besten im Stande ist, und um eine Reserve zu haben, wenn ein Instrument beschädigt werden sollte.

Die Geothermometer erhielten einige Male sowohl an der Röhre, als auch an der Glashaube Sprünge, ohne dass die Veranlassung dazu in einer Erschütterung gesucht werden konnte. Es wird sich dies in folgender Weise erklären lassen.

Das Instrument wird zwar dadurch, dass sein oberes Ende offen ist und in Folge davon der grosse Druck der im Bohrloche stehenden Wassersäule, so wie der durch dieselbe zusammengedrückten Luft auf der Innen- und Aussenseite des Glases einander gleich sind, gegen das Zerbrechen durch den Wasserdruck, nicht aber dagegen geschützt, dass es von Innen und Aussen im Bohrloche durch die Wassersäule einen Druck abzuhalten hatte, der zuletzt über 146 Atmosphären hinausging. Ist nun auch die rückwirkende Festigkeit des Glases eine grosse, so kann es doch dadurch, dass es bald unter jenem hohen Drucke, bald nur unter dem gewöhnlichen von einer Atmosphäre stand, seine Textur so geändert haben, dass es bei der geringsten Veranlassung zersprang.

Es wurde oben erwähnt, dass die Scala an einem Geothermometer nicht absolut erforderlich ist, sondern nur den Nutzen gewährt, die Zeit und Mühe zu sparen, die erforderlich sind, um eine Wassermasse langsam so viel zu erwärmen, als die Ausführung des Controllversuchs erfordert. Man kann dies, wenn es sich nur um wenige Temperatur-Beobachtungen handelt, benutzen, um sich in folgender Weise ein sehr einfaches und billiges Geothermometer zu verschaffen.

An einer Thermometerröhre wird, wie bei dem Magnus'schen Geothermometer, ein grosses Quecksilbergefäss *a b* Fig. 2 hergestellt. Das obere Ende der Röhre schleift man schief ab und führt dann die Füllung mit Quecksilber wie bei einem gewöhnlichen Thermometer aus. Ueber die Röhre werden zwei durchbohrte Korke geschoben, der eine *g h* bis auf das Gefäss *a b* und der andere, welcher mit einer conischen Aushöhlung *c d e f* versehen ist, etwas unter das obere Ende der Röhre. Mit einem Drahte *i k*, auf dem ein Kork *l* befestigt ist, schiebt man dies einfache Instrument in eine an ihrem oberen Ende geschlossene, angemessen lange Röhre *m n o* von Glas oder Blech so, dass der obere Rand der schiefen Fläche der Thermometerröhre an die Decke *o* der Röhre stösst. Die obere Oeffnung der Thermometerröhre erhält dadurch einen angemessen kleinen Abstand von der Decke der Röhre, der aber zum Heraustreten der Quecksilbertropfen ausreicht, wenn man die Neigung der schiefen Fläche am oberen Ende der Thermometerröhre richtig gewählt hat. Die drei Korke gleiten mit mässiger Reibung in der Röhre und erhalten an ihren Seiten Einschnitte, damit Licht und Luft durchgehen können.

Durch eine passende Hülle geschützt, wird diese Vorrichtung im Bohrloche herabgelassen. Das Quecksilber fliesst in der grösseren Wärme über, fällt auf der schiefen Fläche herunter und sammelt sich in der Höhlung *c d f*. Nach dem Herausziehen ermittelt man die Temperatur ebenso, wie bei dem erwähnten Controllversuche. Die Grösse des Gefässes *a b* und die Länge der Thermometerröhre in Fig. 2 sind nur dann begründet, wenn das zu der Temperaturermittelung mit erforderliche Normalthermometer in ⅕ Grade getheilt ist. Hat man aber nur ein gewöhnliches Thermometer mit nicht so weit gehender Theilung, so genügt statt *a b* eine gewöhnliche Thermometerkugel und die Thermometerröhre kann kürzer und dünner sein.

Nach dem beschriebenen Verfahren wurden unter Anwendung des Magnus'schen Geothermometers die in der folgenden Zusammenstellung angegebenen Temperatur-Beobachtungen mit Ausnahme der unter No. 49 und 51 vorkommenden, bei welchen die Zahlen für die Tiefe und Temperatur umrahmt sind, ausgeführt. Beobachtungen, die auf der jedesmaligen Bohrlochssohle angestellt wurden, das heisst, bei denen das untere Quecksilbergefäss des Geothermometers sich nur so weit über der Bohrlochssohle befand, als es die Länge des Apparates Fig. 7 mit sich brachte, sodann diejenigen, bei welchen dieser Abstand von der Sohle zwar etwas grösser, aber doch noch so gering war, dass die gefundene Temperatur von der auf der Sohle nicht verschieden sein kann, und den man gewählt hatte, um für die Tiefe eine runde Zahl zu erhalten und endlich einige, bei denen aus gleichem Grunde die Tiefe um ein Geringes grösser angegeben worden ist, als sie wirklich war, sind mit * bezeichnet.

Tabelle I.

No.	Zeit der Beobachtung. Jahr.	Monat.	Tag.	Tiefe, welche das Bohrloch zur Zeit der Beobachtung hatte. Fuss.	Tiefe, in welcher beobachtet worden ist. Fuss.	Gefundene Temperatur nach Graden R.	Temperaturzunahme direct oder berechnet für 100 Fuss bei Beobachtung über der Bohrlochssohle. Grade R.	Temperaturzunahme direct oder berechnet für 100 Fuss bei Beobachtung auf der Bohrlochssohle. Grade R.	Temperaturabnahme berechnet für 100 Fuss. Grade R.
1.	1869	Juli	12.	2043	100	11,0	—	—	
2.	1870	Januar	24.	2617	200	11,6	0,6	—	
3.	1869	Juli	12.	2043	300	12,3	0,7	—	
4.	1870	Januar	24.	2617	400	13,6	1,3	—	
5.	1869	Juli	12.	2043	500	14,0	0,4	—	
6.	1870	Januar	24.	2617	600	15,2	1,2	—	
7.	1869	Juli	12.	2043	700	15,6	0,4	—	
8.	1869	-	-	2043	800	16,2	0,6	—	
9.	-	-	-	2043	900	16,8	0,6	—	
10.	-	-	-	2043	1000	18,6	1,8	—	
11.	-	-	-	2043	1100	19,1	0,5	—	
12.	-	-	13.	2043	1200	20,2	1,1	—	
13.	-	-	12.	2043	1300	20,5	0,3	—	
14.	-	-	13.	2043	1400	21,9	1,4	—	
15.	-	-	12.	2043	1500	22,1	0,2	—	
16.	-	April	23.	1520	*1519	23,2	—	—	
17.	-	Juli	13.	2043	1600	23,5	1,4	—	
18.	-	Mai	18.	1674	*1668	23,6	—	0,26	
19.	-	Juli	12.	2043	1700	23,8	0,3	—	
20.	-	Mai	24.	1711	*1704	23,5	—	—	0,28
21.	-	-	31.	1770	*1763	24,3	—	1,35	
22.	-	Juli	13.	2043	1800	25,0	1,2	—	
23.	-	-	12.	2043	1900	25,4	0,4	—	
24.	-	-	13.	2043	2000	26,4	1,0	—	
25.	-	-	12.	2043	*2035	26,4	—	0,77	
26.	-	September	26.	2130	2075	26,5	0,13	—	
27.	-	Juli	19.	2086	*2080	26,5	—	0,22	
28.	1870	Januar	24.	2617	2100	26,7	0,80	—	
29.	-	-	-	2617	2200	27,8	1,1	—	
30.	-	-	-	2617	2300	28,8	1,0	—	
31.	-	-	-	2617	2400	29,6	0,8	—	
32.	-	-	-	2617	2500	30,5	0,9	—	
33.	-	-	-	2617	2600	31,1	0,6	—	
34.	-	-	31.	2636	*2630	31,5	—	0,90	
35.	-	Februar	21.	2706	*2700	32,1	—	0,86	
36.	-	März	7.	2769	*2763	32,4	—	0,47	
37.	-	-	14.	2800	*2800	32,4	—	0,0	
38.	-	November	14.	3401	(2850	30,4)	—	—	4,0
39.	-	April	11.	2916	*2900	33,6	—	1,2	
40.	-	November	14.	3401	(2950	31,4)	—	—	4,4
41.	-	Mai	9.	3013	*3000	34,4	—	0,8	

No.	Zeit der Beobachtung.			Tiefe, welche das Bohrloch zur Zeit der Beobachtung hatte.	Tiefe, in welcher beobachtet worden ist.	Gefundene Temperatur nach Graden R.	Temperaturzunahme direct oder berechnet für 100 Fuss bei Beobachtung über der Bohrlochssohle.	Temperaturzunahme direct oder berechnet für 100 Fuss bei Beobachtung auf der Bohrlochssohle.	Temperaturabnahme berechnet für 100 Fuss. Grade R.	
	Jahr.	Monat.	Tag.	Fuss.	Fuss.	R.	Grade R.	Grade R.		
42.	1870	November	14.	3401	(3050	31,7)	—		5,4	
43.	-	Juni	7.	3102	*3100	35,2	—	0,8		
44.	-	November	14.	3401	(3150	32,4)	—	—	5,6	
45.	-	August	14.	3246	3200	35,3	0,70	—		No. 33 bis 45.
46.	-	November	14.	3401	(3250	32,6)	—	—	5,4	
47.	-	September	12.	3313	*3300	35,8	—	0,3		
48.	-	November	14.	3401	(3350	33,3	—		5,0	
49.	-	-	9.	3401	*3390	36,6	—			
50.	-	-	10.	3401	*3390	33,6	—			
51.	-	-	11.	3401	*3390	36,5	—			
52.	-	-	-	3401	*3390	33,9	—			
53.	-	-	28.	3412	3390	33,8	—			
54.	1871	Januar	28.	3516	3390	33,9	—			
55.	-	Februar	20.	3538	3390	33,9	—		2,0	
56.	1870	November	28.	3412	*3400	33,8	—			
57.	1871	Februar	2.	3521	3450	34,7	—	—	0,24	
58.	-	Januar	23.	3517	*3500	35,2	—	1,4		No. 56 bis 58.
59.	-	Februar	2.	3521	*3513	35,2	—	0,0		
60.	-	-	27.	3551	*3545	35,4	—	0,62		
61.	-	April	17.	3648	3550	35,4	0,7	—		
62.	-	März	13.	3577	*3570	35,6	—	0,8		
63.	-	-	20.	3589	*3584	35,6	—	0,0		
64.	-	April	3.	3615	*3600	35,7	—	0,62		
65.	-	-	17.	3648	*3640	35,9	—	0,50		
66.	-	Mai	1.	3696	3650	35,9	0,50	—		
67.	-	April	24.	3672	*3665	36,0	—	0,40		
68.	-	Mai	1.	3696	*3690	36,2	—	0,80		
69.	-	-	30.	3771	3700	36,2	0,60	—		
70.	-	-	8.	3716	*3710	36,3	—	0,50		
71.	-	-	15.	3736	*3730	36,4	—	0,50		
72.	-	-	22.	3753	*3746	36,4	—	0,0		
73.	-	Juni	19.	3826	3750	36,4	0,40	—		von 3700' bis 3750'
74.	-	Mai	30.	3772	*3765	36,5	—	0,52		
75.	-	Juni	5.	3788	*3783	36,6	—	0,55		
76.	-	-	12.	3808	*3800	36,6	—	0,0		
77.	-	-	19.	3826	*3820	36,8	—	1,0		
78.	-	-	26.	3840	*3834	37,0	—	1,43		
79.	-	Juli	3.	3851	*3846	37,0	—	0,0		
80.	-	-	17.	3887	3850	36,9	0,5	—		
81.	-	-	10.	3868	*3863	37,0	—	0,0		
82.	-	-	24.	3905	*3900	37,3	—	0,81		
83.	-	-	31.	3925	*3920	37,5	—	1,0		
84.	-	October	10.	4052	*4042	38,5	—	0,82		

Von 1668 Fuss (Beobachtung No. 18) bis 1704 Fuss (No. 20) oder für eine Tiefenzunahme von 36 Fuss findet eine Abnahme der Temperatur von $0{,}1^{\circ}$ R., das heisst, für 100 Fuss berechnet, eine solche von $0{,}28^{\circ}$ R., und von 3846 Fuss (Nr. 79) bis 3850 Fuss (No. 80), oder für eine Tiefenzunahme von 4 Fuss, ebenfalls eine Temperaturabnahme von $0{,}1^{\circ}$ R. statt. Auf beides ist kein Werth zu legen, weil die Tiefenunterschiede zu gering sind, als dass die Temperaturunterschiede mit Sicherheit hervortreten konnten. Es kann deshalb statt einer geringen Zunahme auch Gleichheit und beim Eintritt eines, wenn auch nur wenig störenden Umstandes, selbst eine geringe Abnahme der Temperatur gefunden werden. Im Uebrigen zeigt die Zusammenstellung, dass, wenn man aus später zu erwähnenden Gründen von den mit Klammern eingeschlossenen Tiefen und den dabei gefundenen Temperaturen, sowie von den Beobachtungen No. 47 bis einschliesslich No. 64 absieht, mit der Zunahme der Tiefe auch stets eine Zunahme der Temperatur verbunden ist, wie es bei der schon längst feststehenden Thatsache, dass die Temperatur des Erdkörpers mit der Tiefe zunimmt, im Allgemeinen nicht anders erwartet werden kann.

Wo in der Zusammenstellung der Tiefenunterschied nicht 100 Fuss beträgt, die Zu- oder Abnahme der Temperatur für 100 Fuss also nicht ohne Weiteres als die Differenz der betreffenden beiden Temperaturen erscheint, ist der Gleichförmigkeit wegen angegeben worden, wie viel der gefundene Temperaturunterschied für 100 Fuss betragen haben würde.

Die Temperaturunterschiede für die über und die auf der Bohrlochssohle ausgeführten Beobachtungen sind getrennt von einander angegeben worden. Bei beiden sind die Zunahmen der Temperatur für gleiche Tiefenzunahmen nicht gleich und schwanken für 100 Fuss von $0{,}13^{\circ}$ R. bis $1{,}8^{\circ}$ R.

Von den seither üblich gewesenen Methoden zur Ermittelung der Temperaturen in Bohrlöchern gehört die angewandte zu den besten, und die einzelnen Beobachtungen sind vom Bohrmeister Kohl mit grosser Sorgfalt ausgeführt worden. Man darf daher annehmen, dass die Temperatur, die das Wasser in den verschiedenen Tiefen hatte, abgesehen von solchen kleinen Beobachtungsfehlern, die sich nie ganz vermeiden lassen, richtig ermittelt worden ist. Dadurch ist man aber noch nicht der Nothwendigkeit überhoben, zu untersuchen, was man überhaupt durch ein solches Verfahren erreichen kann, und zu welchem Zwecke es anzustellen ist.

Wenn man Beobachtungen der Temperatur des Wassers in Bohrlöchern nicht zu dem besonderen Zwecke anstellt, um zu erfahren, ob und welchen Einfluss ein plötzlicher Wechsel des Gesteins auf die Temperatur hat, oder wenn man durch dieselben nicht etwa die Stellen entdecken will, an welchen aufsteigende Quellen, die in den Bohrlöchern zu Sperenberg nicht vorgekommen sind, auftreten, so können solche Beobachtungen nur dann ihren vollen Werth haben, wenn die Temperatur des Wassers nur das Mittel abgeben soll, um die des benachbarten Gesteins, das heisst die des Erdkörpers, zu finden, was voraussetzt, dass an der jedesmaligen Beobachtungsstelle die Temperatur des Wassers der des benachbarten Gesteins gleich ist.

Eine solche Gleichheit kann aber nicht stattfinden, weil bei dem in einem Bohrloche stehenden Wasser so gut wie bei dem in einem Gefässe erwärmten eine Circulation in der Weise entsteht, dass ein Theil des unteren wärmeren und deshalb specifisch leichteren Wassers in die Höhe steigt und sich dafür kälteres, schwereres Wasser herabsenkt.

Daraus folgt, dass, wenn ein Bohrloch schon eine ansehnliche Tiefe erreicht hat, und man die Temperatur des wie in Sperenberg nicht überfliessenden Wassers in den oberen Tiefen misst, sie höher sein muss, als die des benachbarten Gesteins, dagegen geringer als diese, wenn man sie auf der Bohrlochssohle misst, und dass diese Fehler mit dem Unterschiede zwischen ursprünglicher unterer und oberer Wärme des Wassers, das heisst mit der Tiefe eines Bohrlochs, zunehmen.

Auch die Beobachtungen unmittelbar auf der Bohrlochssohle sind hiervon nicht frei, da nicht abzusehen ist, warum die Circulation und der damit verbundene Wärmeaustausch zwischen unterem und oberem Wasser sich nicht bis auf die Bohrlochssohle herunter erstrecken sollte.

Um zu constatiren, dass die Temperatur des Wassers in den oberen Theilen eines Bohrlochs um so höher und unrichtiger gefunden werde, je tiefer das Bohrloch zur Zeit der Beobachtung schon geworden

sei, wurden auch in den Bohrlöchern II und III zu Sperenberg, die keine grosse Tiefe erreichten, einige Temperatur-Beobachtungen angestellt.

Man hatte nach der oben gegebenen Zusammenstellung I beim Bohrloche I, als es schon 2043 bis 2617 Fuss tief geworden war, die Temperatur des Wassers gefunden

in der Tiefe von 100 Fuss zu 11,0° R.
- - - - - 200 - - 11,6° -
- - - - - 300 - - 12,3° -
- - - - - 400 - - 13,6° -

Bei dem nur 490 Fuss tief gewordenen Bohrloche II fand man sie dagegen

in der Tiefe von 100 Fuss zu 9,0° R.
- - - - - 200 - - 10,4° -
- - - - - 300 - - 11,5° -
- - - - - 400 - - 12,5° -

und beim Bohrloche III

in der Tiefe von 100 Fuss zu 8,8° R.
- - - - - 200 - - 9,9° -
- - - - - 300 - - 10,9° -
- - - - - 400 - - 12,9° -
auf der Sohle bei 452 - - 12,6° -

Beim Bohrloche II wurden die Beobachtungen jedesmal auf der Sohle, beim Bohrloche III aber erst nach seiner Vollendung angestellt. Die Temperaturen bei jenem hätten daher bei gleicher Tiefe etwas geringer sein müssen, als bei diesem, weil dem Wasser keine Wärme aus grösserer Tiefe zugeführt werden konnte, während das Entgegengesetzte der Fall ist. Es muss dies dem Umstande zugeschrieben werden, dass beim Bohrloche III der Wasserspiegel erst 25 Fuss, später aber, als man weissen Sand angefahren hatte, 70 Fuss tief stand. Es wird daher aus der Tiefe über 70 Fuss oft kälteres Wasser zugeflossen sein, das sich im Bohrloche herabsenkte, wogegen wärmeres Wasser durch den Sand wieder abfloss. Dadurch musste die Temperatur der ganzen Wassersäule im Bohrloche heruntergehen. Hiermit steht in Uebereinstimmung, dass man zuweilen in Folge des Eintritts des Wassers aus den obersten Tiefen ein förmliches Rauschen im Bohrloche hörte.

Ich habe einige Zeit in der Meinung gestanden, die in der Wassercirculation liegende Fehlerquelle sei unbeachtet geblieben, später aber gefunden, dass C. Voigt in seinem Lehrbuche der Geologie und Petrefactenkunde bemerkt, durch Messung der Temperatur in Bergwerken stehender, tiefer Wasser könne man die des Erdkörpers nicht richtig finden, aber eine Angabe über die Möglichkeit zur Beseitigung der Fehlerquelle ist nicht zu meiner Kenntniss gekommen.

Nun ist aber klar, dass, wenn ein nicht zu langes Stück der in einem Bohrloche stehenden Wassersäule von dem übrigen Theile derselben abgeschlossen und dadurch der Circulation entzogen wird, es nach einiger Zeit die Temperatur des benachbarten Gesteins annehmen muss.

Da es indess noch gar nicht feststand, dass es gelingen werde, den theoretisch nicht zu bezweifelnden Einfluss der Wassercirculation experimentel nachzuweisen, und da nach dem Vorhergehenden zu erwarten war, dass der Unterschied zwischen einer richtigen und einer auf die seitherige Weise ausgeführten Beobachtung um so deutlicher hervortreten werde, je tiefer die Beobachtungsstelle liege, so glaubte man erst eine ansehnliche Bohrlochstiefe abwarten zu müssen, ehe folgender Versuch angestellt wurde.

Es wurde in dem Bohrloche, welches noch 12 Zoll 2 Linien weit war, mit der geringen Weite von 6 Zoll 17½ Fuss tief vorgebohrt, wodurch der cylindrische Raum *a b c d* Fig. 8 entstand. Bei der körnigen Beschaffenheit des Steinsalzes war weder darauf zu rechnen, dass der ringförmige Rand *a e*, *b f* eben, noch dass das obere Ende des Vorbohrers genau cylindrisch blieb. Der obere Theil des Vorbohrers wurde

daher mit 4, an einem Holzstücke befindlichen Stahlschneiden conisch erweitert und zwar mit derselben Neigung der Seitenwände, wie sie ein in diese Erweiterung zu drückender, kegelförmiger Stopfen hatte. Um hierbei recht zart zu verfahren und eine möglichst glatte Fläche herstellen zu können, musste das Gewicht des Gestänges am Bohrschwengel balancirt werden. Diese etwas umständliche Arbeit war nöthig, weil man noch keine Gewissheit darüber hatte, ob der Versuch zum Ziele führen werde, und daher alles aufgeboten werden musste, was den guten Abschluss des Wassers sichern konnte.

In das hergestellte Vorbohren wurde mit dem Gestänge folgender Apparat (Fig. 8) eingelassen.

A ist ein conischer Stopfen von hartem Holze, unten und oben mit einem Eisenringe beschlagen. Die Seitenfläche desselben ist überzogen mit einer 5 Linien dicken Lage von Werg und darüber gezogener starker Leinwand, die oben und unten durch einen Lederstreifen hindurch an den Stopfen genagelt wird. Durch einen über Tage ausgeführten Versuch war nachgewiesen worden, dass ein so vorgerichteter Stopfen auch ein nicht ganz rundes Loch hinreichend wasserdicht abschliesse. Es ist ferner *g h i k* die oben geschlossene, unten offene eiserne Röhre (Fig. 7), in welche das Geothermometer gebracht wird. Fast genau in der Mitte des Vorbohrers und in der Tiefe von 3390 Fuss befand sich die Mitte des Quecksilbergefässes des Geothermometers.

In das Gestänge war eine Rutschscheere eingeschaltet, aber in einer solchen Entfernung von dem Apparate, dass noch ein ansehnliches Gewicht zur Wirkung gelangen konnte, wenn man in der Scheere das über demselben befindliche Gestänge etwas, aber nicht ganz, herabgehen liess. Mit diesem Gewichte wurde der Stopfen *A* wasserdicht in die für ihn hergestellte conische Erweiterung des Vorbohrens gedrückt und die dadurch ausser Communication mit dem übrigen Theile des Bohrlochswassers gesetzte Wassersäule in dem Raum *l m c d* konnte die Temperatur des benachbarten Gesteins annehmen.

Bei festerem Gestein würde die conische Erweiterung des oberen Theils des engeren Vorbohrers unmöglich, oder wenigstens sehr zeitraubend sein. Man würde es dann aber auch entbehren können, weil darauf zu rechnen wäre, dass der Rand *a e*, *b f* namentlich, wenn man ihn nach dem Vollenden des Vorbohrens noch mit leichten Meisselschlägen bearbeitet, hinreichend eben wird und, wie in Fig. 10 angedeutet ist, das Vorbohren durch eine auf diesen Rand gedrückte, elastische Scheibe *m n* wasserdicht abgeschlossen werden kann.

Der Apparat (Fig. 8) blieb am 9. November 1870 28 Stunden im Bohrloche, so dass das abgeschlossene Wasser übrig Zeit hatte, um die Temperatur des benachbarten Gesteins anzunehmen. Das Herausziehen erfolgte, um das Geothermometer keinem heftigen Stosse auszusetzen, zuerst mit der Schraube am Bohrschwengel, und an der hierzu nöthigen Kraft, sowie an den Eindrücken, die der Stopfen erhalten hatte, konnte man ersehen, dass er fest abgeschlossen habe.

Man fand auf diese Weise eine Temperatur von 36,6 ° R. (No. 49 der Tabelle I.)

Hierauf wurde am folgenden Tage die Temperatur ohne Abschluss des Vorbohrens ebenfalls in der Tiefe von 3390 Fuss gemessen und (No. 50 der Tabelle I) zu 33,6 ° R. gefunden.

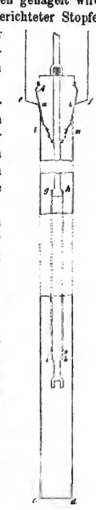


Fig. 8.
1/20 d. n. Gr.

Weil bei dem Versuche unter Abschluss des Vorbohrens Wasser in das Geothermometer gekommen war, wie sich später herausstellte, durch einen Fehler an der Schraube bei *x* (Fig. 7), wurde ein zweiter Versuch mit Wasserabschluss angestellt. Hierbei blieb der Apparat am 11. November 1870 24 Stunden im Bohrloche und ergab mit einem anderen Geothermometer, als dem beim ersten Versuche gebrauchten, eine Temperatur von 36,5 ° R., nach dem Aufheben des Verschlusses aber an demselben Tage eine solche von 33,9 ° R. (No. 51 und 52 der Tabelle I).

Bei der geringen Differenz zwischen den beiden Resultaten der beiden Versuche mit Abschluss einer Wassersäule sind beide als richtig und gelungen anzusehen, da die Voraussetzung, die Temperatur auf der

Bohrlochssohle müsse bei Aufhebung der Circulation zwischen dem unteren und oberen Wasser durch den Abschluss einer Wassersäule höher sein, als ohne einen solchen Abschluss, bestätigt wurde.

Die Differenz zwischen den hierzu gehörenden beiden Beobachtungen ohne Wasserabschluss, die nicht so ganz gering ist, wie zwischen den beiden Versuchen mit Wasserabschluss, kommt nicht in Betracht, da bei Nichtabschluss einer Wassersäule leichter Störungen eintreten können, und da, wenn einer dieser Versuche schneller als der andere auf den mit Wasserabschluss ausgeführten folgte, er noch etwas von der in der abgeschlossenen Wassersäule vorhanden gewesenen, höheren Temperatur erhalten konnte, wie denn auch später am 28. November (No. 53 der Tabelle I) bei der Tiefe von 3390 Fuss schon wieder die geringere Temperatur von 33,8 ° R. erscheint, und im Uebrigen die Abnahme der Temperatur nach dem Aufheben des Verschlusses unzweifelhaft aus den Versuchen hervorgeht.

Es ist daher bei dem Sperenberger Bohrloche I. in der Tiefe von 3390 Fuss nicht nur die Temperatur des Wassers, sondern durch den Abschluss einer Wassersäule auch die des Erdkörpers ermittelt worden, und es sind die gefundenen beiden Temperaturen, deren Durchschnitt 36,55 ° R. beträgt, nur noch wegen des Wasserdrucks, und weil der Nullpunkt des angewandten Normalthermometers seit der Anfertigung des Instruments etwas in die Höhe gegangen war, zu berichtigen.

Aus diesen Versuchen, so wie aus dem sonst Beobachteten lassen sich nun unter Bestätigung des theilweise schon Behaupteten folgende Schlüsse ziehen.

Wenn ein Bohrloch, wie das Sperenberger, keine aufsteigenden Quellen besitzt, weder solche, die oben überfliessen, noch solche, die sich in oberen Klüften verlieren, das Wasser in ihm also still steht, so findet zwischen dem unteren wärmeren, leichteren und dem oberen kälteren, schwereren Wasser eine Circulation statt und diese Wirkung erstreckt sich bis auf die jedesmalige Bohrlochssohle.

Die Temperatur des Wassers nimmt daher zwar in Folge der nach unten zunehmenden Wärme des Erdkörpers ebenfalls nach unten zu, stimmt aber nicht mit der des Gesteins überein, sondern ist auf der Bohrlochssohle geringer und in den obersten Regionen höher, als die des benachbarten Gesteins.

Dieser Fehler wird zunehmen mit der Differenz zwischen der Wärme des unteren und oberen Gesteins, das heisst mit der Tiefe des Bohrlochs.

Es sind also auch die Temperatur-Beobachtungen auf der jedesmaligen Bohrlochssohle zwar insofern interessant, als man durch sie die jedesmal vorhandene, grösste Wärme des Wassers erhält, aber nicht richtiger als die, welche man in oberen Tiefen anstellt, nachdem das Bohrloch schon tief geworden ist.

Die Schlüsse, dass man die Temperatur auf der Sohle richtig finde, wenn man ihr das zusetzt, was eine beim Beginn der Bohrarbeit gemessene Temperatur des oberen Wassers inzwischen höher geworden ist, oder, dass, wenn man die Temperatur des Wassers gleichzeitig oben und unten messe und von beiden das Mittel nehme, dieses Mittel dem Gesteine angehöre, das in der Mitte zwischen den beiden Beobachtungspunkten liegt, müssen, abgesehen von der Einwirkung der Lufttemperatur auf die Oberfläche des Wassers und von da im Bohrloche herunter, schon deshalb für unzulässig gehalten werden, weil das Wasser seine Temperatur von der des Gesteins erhält, deren Zunahme nach unten nicht gegeben ist, sondern erst ermittelt werden soll. Der Schluss, dass bei einer Wassersäule, die von einer nach unten immer wärmer werdenden Seitenwand erwärmt wird, das Temperaturmittel in der Mitte der Länge dieser Wassersäule liegen werde, kann als genau nur bei Wassersäulen zugelassen werden, die so kurz sind, wie die in Fig. 8 durch den conischen Stopfen abgeschlossene.

Die zwei Beobachtungen unter Abschluss einer Wassersäule auf der Bohrlochssohle haben noch einen Aufschluss gewährt, auf den nicht gerechnet wurde. Nach Nr. 47 der tabellarischen Zusammenstellung fand man am 12. September 1870 in der Tiefe von 3300 Fuss ohne Abschluss einer Wassersäule schon eine Temperatur von 35,8 ° R., mit Abschluss einer Wassersäule aber am 9. November in der Tiefe von 3390 Fuss die Temperatur von 36,6 ° R., also nur 0,8 ° R. mehr. Diese geringe Zunahme hätte man wohl der inzwischen um 90 Fuss grösser gewordenen Tiefe des Bohrlochs zuschreiben und den Versuch mit Ab-

schluss einer Wassersäule für resultatlos halten können, wenn nicht die nach Aufhebung dieses Verschlusses bei 3390 Fuss erschienene, geringe Temperatur von 33,6 ° R. das Gegentheil bewiesen hätte.

Man muss sich dies Verhalten in folgender Weise erklären.

Durch die Bohrarbeit entsteht Wärme, die man als aus zwei gleichen Theilen bestehend, annehmen kann. Der eine dieser Theile fällt auf das bearbeitete Gestein. Die Stücke, die hiervon losgebohrt sind, werden dem Wasser ihre Wärme mittheilen, während die in das feste Gestein übergegangene wenig auf das Wasser einwirken wird, weil sie sich auf eine grosse Masse vertheilt, gerade so wie beim Abdrehen eines grossen Metallstücks der Drehstahl und die Drehspähne zwar sehr heiss werden können, an dem abgedrehten Stücke aber kaum eine Temperaturerhöhung wahrzunehmen ist. Der zweite Theil der entwickelten Wärme fällt auf die Bohrinstrumente und wird von denselben, da sie gute Wärmeleiter sind, sofort an das Bohrlochswasser abgegeben. Wenn nun die ganze Woche Tag und Nacht kräftig gebohrt worden ist, so reicht, wie man nun erfahren hat, auch die Arbeitsruhe während des Sonntags nicht aus, um dem Wasser den Theil der Wärme zu entziehen, den es durch die Bohrarbeit erhalten hat. Hierzu trägt auch bei, dass das Wasser durch die Gesteinswärme gegen rasche Abkühlung geschützt wird, namentlich dann, wenn, wie im vorliegenden Falle, das Bohrloch bei ansehnlicher Weite tief, die Masse Wasser, welche die Wärme aufzunehmen hat, also gross ist. Die Vorarbeiten zu dem Versuche mit Abschluss einer Wassersäule erzeugten namentlich zuletzt so wenig Wärme und erforderten überhaupt so viel Zeit, dass das Wasser die ihm nicht angehörende Wärme abgeben konnte. Hierzu wird auch beigetragen haben, dass schon vorher die Bohrarbeit nicht so energisch, wie früher, hatte betrieben werden können, weil ein grosser Theil der Bohrmannschaft zu den Fahnen einberufen worden war.

Eine Bestätigung des Vorstehenden geben die in der Tabelle eingeklammerten 6 Temperaturbeobachtungen No. 38, 40, 42, 44, 46 und 48, die am 14. November 1870 zwischen ältere Beobachtungen in Tiefen, deren Zahlen sich auf 50 endigen, eingeschaltet wurden. Sie geben sämmtlich bedeutend geringere Temperaturen an, als man sie früher für Tiefen erhalten hatte, die um je 50 Fuss geringer waren. Die Temperatur des Wassers im Bohrloche war also überhaupt herunter gegangen, was auch dadurch bestätigt wird, dass die Temperatur in der Tiefe von 100 Fuss, die im Juli 1869 11° R. betrug, am 28. Januar 1871 nur zu 9,6 ° R. gefunden wurde. In der Tiefe von 3390 Fuss ist noch mehrere Male hinter einander beobachtet worden (No. 53, 54, 55), ohne dass sich eine wesentliche Erhöhung der Wärme zeigte, und erst bei 3640 Fuss tritt eine Wärme ein, die ein wenig höher ist, als die schon bei 3300 Fuss gefundene. Hieraus ist denn auch zu schliessen, dass in allen in der Tabelle aufgeführten Temperaturen, mit Ausnahme der eingeklammerten, der beiden durch Wasserabschluss erhaltenen und eines Theils der auf letztere folgenden, mehr oder weniger Wärme steckt, die nicht vom Gestein, sondern von der Bohrarbeit herrührt.

Man muss es daher als ein günstiges Zusammentreffen bezeichnen, dass das Wasser in Folge der längeren Dauer des Versuchs mit Abschliessung einer Wassersäule und der schon vorher eingetretenen Herabsetzung der Bohrzeit eine geringere Temperatur als sonst angenommen hatte, denn man würde sonst, wenn auch vielleicht nicht zu dem unrichtigen Schlusse, dass auf der Sohle eines Bohrlochs die Wassertemperatur mit der des Gesteins übereinstimme, doch wohl zu der Annahme verleitet worden sein, dass sich die wirkliche Temperaturdifferenz durch einen Versuch nicht nachweisen lasse. Eine Wiederholung unter günstigeren Verhältnissen hätte dann vielleicht nie statt gefunden. Zufällig kann allerdings wohl einmal die dem Wasser durch die Bohrarbeit zugeführte Wärme gerade so viel betragen, dass die des Gesteins herauskommt. Da sich dies aber nie beurtheilen lässt, so kann auch kein Werth darauf gelegt werden.

Die Temperatur-Beobachtungen in Bohrlöchern ohne Abschluss einer Wassersäule lassen daher zwar erkennen, dass die Erdwärme nach unten zunimmt, was im Allgemeinen nicht mehr nachgewiesen zu werden braucht, da es durch Beobachtung der Wärme des Gesteins in tiefen Bergwerken schon festgestellt worden ist, aber sie geben die wirklichen Temperaturen der Erde nicht an und sind nicht genau genug, um aus ihnen das Gesetz der Wärmezunahme mit Sicherheit ableiten zu können. Auf die bei ihnen mög-

lichen Störungen ist es zurückzuführen, wenn mitunter in Abhandlungen über solche Beobachtungen eine Temperaturabnahme nach unten so angegeben wird, als ob das richtig sei.

Die Temperatur der in Bohrlöchern aufsteigenden Quellen kann, an der Stelle ihres Eintritts in das Bohrloch gemessen, ohne Wasserabschluss richtig gefunden werden, wenn solche Quellen horizontal in das Bohrloch treten und hierbei nicht unter einem hohen Berge, unter welchem die Curve gleicher Temperatur in die Höhe rückt, die horizontal fliessende Quelle also einige Zeit in wärmeres Gestein gelangt, herziehen. Da sich dies aber selten nachweisen lässt, so schliesst man bekanntlich, wenn eine Quelle für die Tiefe ihres Auftretens im Bohrloche zu warm oder zu kalt ist, im ersteren Falle auf ein Aufsteigen aus grösserer Tiefe und im anderen auf ein Herabziehen von oben, das heisst man hält sich an das, was die Beobachtungen mit in das Gestein eingesenkten Thermometern ergeben haben.

Richtige Temperatur-Beobachtungen in Bohrlöchern werden neben den durch Einsenken von Thermometern in das Gestein erhaltenen von Werth sein, weil dadurch die Beobachtungsstellen vermehrt werden und, wie in Sperenberg, Bohrlöcher mitunter bis zu einer Tiefe hinuntergehen, die in Bergwerken selten oder niemals zu Gebote steht.

Man wird aber die Temperatur des Wassers richtig, das heisst übereinstimmend mit der des benachbarten Gesteins, finden können, wenn man das durch Fig. 8 dargestellte, allerdings etwas umständliche Verfahren gleich mit dem Beginne eines Bohrlochs in angemessenen Distancen ausführt, was in Sperenberg deshalb nicht geschehen konnte, weil das Bohrloch beim Beginn der Beobachtungen bereits die Tiefe von 1520 Fuss erreicht hatte.

Es wird sich dies aber auch in anderer Weise erreichen lassen, wenn es gelingt, jedesmal den Theil des Wassers, dessen Temperatur man messen will, von dem übrigen Wasser im Bohrloche abzuschliessen.

Hierzu hatte ich zuerst, und zwar ursprünglich nicht für das Sperenberger Bohrloch, einen Apparat folgender Art in's Auge gefasst.

Es sind *a* und *a'* (Fig. 6) ihrer Länge nach durchbohrte, abgedrehte Kolben von hartem Holze. Durch dieselben geht eine cylindrisch abgedrehte Eisenstange *c d*, die in dem unteren Kolben festsitzt und in der Durchbohrung des oberen Kolbens sich gut schliessend hin- und herbewegen kann. Auf dem oberen Kolben ist mit zwei Eisenschrauben eine eiserne Scheere befestigt, die an jeder ihrer platten Seiten von 1 bis 2 mit einem Schlitze versehen ist. In diesen Schlitzen kann ein durch die Stange *c d* gesteckter Keil *e* gleiten. Die beiden Holzkolben sind durch einen Sack von starker, dichter Leinwand mit einander verbunden, der, wenn die untere Fläche des oberen Kolbens bei *f g* steht, die doppelt kegelförmige Gestalt *f g h i k l* hat. Mit dem unteren Kolben wird die Röhre verbunden, in welcher sich das Geothermometer befindet. Liegt im Bohrloche viel Schlamm, so kann man, wie bei den Beobachtungen ohne Wasserabschluss, unter jene Röhre noch ein kurzes Gestängestück schrauben, wenn das Geothermometer nicht schon durch die Länge der Röhre hoch genug über dem Schlamme steht.

Die Anwendung dieses Apparates auf der Sohle eines Bohrlochs ist folgende.

Man befestigt den Sack mit Draht oder Bindfaden an dem Kolben *a'* und zieht den Kolben *a* so weit herauf, als es der Keil *e* gestattet. In den Raum *f g i k* bringt man nun einen ihn ausfüllenden Cylinder von fettem Thon, der mit Wasser zu einer steifen, plastischen Masse zusammengeknetet ist, und befestigt das obere Ende des Sacks am oberen Kolben. Die Enden des Sacks, welche zur Befestigung auf dem Kolben dienen, sind cylindrisch. Die Falten, welche der Sack, weil er doppelt conisch ist, schlägt, werden an den Thon gedrückt. Ueber den Apparat kommt zunächst soviel Gestänge, als man zum Drucke nöthig hat, und dann eine Scheere, um das Gewicht des übrigen Theils des Gestänges unwirksam zu machen. Sobald der Apparat auf die Bohrlochssohle stösst, kommt das Gewicht des Gestänges, an dem der Apparat vorher nur hing, zur Wirkung, der Kolben *a* geht herunter und drückt den im doppelt conischen Sacke befindlichen Thoncylinder zu einem platten Wulste zusammen, der sich wasserdicht an die Bohrlochswand *m n o p* legt. Lässt man nun den Apparat in diesem Zustande so lange im Bohrloche, dass die durch

den Thonsack abgeschlossene Wassersäule die Temperatur des benachbarten Gesteins annehmen kann, so wird man auch die Gesteinstemperatur richtig durch die des Wassers finden.

Will man mit einem nach diesem Princip eingerichteten Apparate Temperaturen an Stellen über der Bohrlochssohle messen, so muss man an das untere Ende der Röhre, in welchem sich das Geothermometer befindet, noch einen Apparat schrauben, der ganz so eingerichtet ist, wie der gezeichnete, aber in umgekehrter Richtung steht und an seiner nach unten gerichteten Scheere noch so viel Gestänge besitzt, dass es bis auf die Bohrlochssohle reicht. Sobald dieses auf die Sohle stösst, und dadurch das Obergestänge zur Wirkung kommt, bilden sich durch die zwei Kolbenpaare zwei Wulste in den Säcken und schliessen die zwischen ihnen befindliche Wassersäule von dem übrigen Wasser im Bohrloche ab.

Beim Aufziehen des Apparats und dem damit verbundenen Aufhören des Gestängedrucks nimmt der Thon, weil er nicht elastisch ist, seine cylindrische Gestalt nicht wieder an, und der Sack gleitet also an der Bohrlochswand. Da hierdurch bei nicht sehr fester Bohrlochswand Nachfall entstehen und dies für bedenklich gehalten werden konnte, so ist die Anwendung dieses Mittels längere Zeit nicht weiter in's Auge gefasst worden.

Weil aber doch die grosse, vielleicht niemals wieder zu Gebote stehende Tiefe des Sperenberger Bohrlochs den Wunsch erregte, auch nach seiner Vollendung durch Aufhebung der Circulation des Wassers richtige Beobachtungen anstellen zu können, so wurde der Gegenstand weiter verfolgt. Nach Erwählung und Wiederverwerfung verschiedener Mittel kam ich zuletzt auf Folgendes.

Befindet sich in einem rings umschlossenen Ballon von elastischem Kautschuk ein Gas oder eine Flüssigkeit, so wird er sich durch Druck unter Ausdehnung des Kautschuks abplatten und nach dem Aufhören desselben seine ursprüngliche Gestalt wieder annehmen. Wegen des im Tiefsten über 146 Atmosphären hinausgehenden Drucks der Wassersäule im Bohrloche muss der im Ballon befindliche Stoff den Druck zwar nach allen Seiten fortpflanzen, aber selbst wenig oder gar nicht comprimirbar sein. Diese Eigenschaften hat das Wasser, dessen Elasticität so gering ist, dass ihre Ermittelung erst nach mehreren vergeblichen Versuchen gelang. Sie ist am grössten bei der Temperatur von 1,2° R. und nimmt ab mit der Erhöhung der Temperatur. Bei der nur in den obersten Theilen des Bohrlochs möglichen geringen Temperatur von 8,08° R. beträgt nach Grassi's Versuchen[1]) die Zusammendrückbarkeit des Wassers für den Druck einer Atmosphäre 0,000048. Bei dem Drucke von 146 Atmosphären würde also das Wasser in dem Ballon um den $146 \times 0{,}000048 = 0{,}007$ sten Theil seines Volumens zusammengedrückt werden, was so wenig ist, dass es nicht in Betracht kommen kann. Hat nun unter einem geringen Nachgeben der Kautschukwand das in ihm befindliche Wasser diese Zusammendrückung erlitten, so steht es mit dem Bohrlochswasser im Gleichgewicht. Es kann dann also auch eine weitere, vom Wasserdrucke unabhängige Kraft, wie das Gewicht des Gestänges, zur Wirkung kommen und den Ballon breit drücken, der nach dem Aufhören des Drucks seine vorherige Gestalt wieder annimmt.

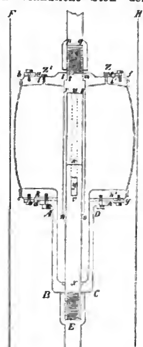


Fig. 9. 1/20 d. n. Gr.

Hierauf gestützt, hatte ich folgenden Apparat projectirt.

Es ist Fig. 9, *a b c d e f g h* eine Hülle von Kautschuk, die durch Schraubenringe und Schrauben mit den an allen Stellen, wo sie das Kautschuk berühren, abgedrehten Scheiben *i i'* und *k k'* von Gusseisen wasserdicht verbunden ist. Es ist ferner *l m n o* eine Röhre von Schmiedeeisen, in welche das cylindrische Eisenstück *p q r s* gesteckt und auf die Länge *t v* mit der Röhre zusammengeschweisst ist. Diese Röhre hat von *u* bis *v* einander gegenüber liegend 2 Spalten, in welchen der in das cylindrische Stück *w x*, welches gerade in die Röhre passt, gesteckte Keil *y* gleiten kann. Die untere Scheibe *h k'* ist mit einer Röhre *A B C D* zusammengeschraubt, die

[1]) Lehrbuch der Physik von Wüllner, 1862, Band 1, Seite 187.

mit dem Gestängestück E dadurch verbunden ist, dass man dieses Stück an die Stange $w\ x$ schraubt. Ebenso ist die obere Scheibe $i\ i'$ mit dem Gestänge verbunden, und jene 3 Schraubenverbindungen sind zum dichten Schliessen mit Kautschukscheiben versehen. An E kommt die Röhre, in welcher sich das Geothermometer befindet.

Durch einen kleinen, in der Scheibe $i\ i'$ befindlichen Hahn Z wird die Kautschukhülle mit Wasser gefüllt, wobei die Luft aus der Oeffnung Z' entweichen kann, und dann der Hahn und die Oeffnung Z', letztere durch eine Schraube, geschlossen. Die Kautschukhülle muss etwas nach aussen gewölbt sein, entweder indem man sie gleich so anfertigen lässt, oder sie dadurch etwas ausdehnt, dass man das Wasser in dieselbe, zuletzt bei geschlossener Oeffnung Z', mit Druck treten lässt und gleich darauf den kleinen Hahn schliesst. Ohne diese Vorsicht kann nämlich das Kautschuk beim Eintreten des Gestängedrucks nach einwärts gerichtete Falten schlagen, die sich, wenn einmal gebildet, auch beim stärksten Druck fast nie wieder nach aussen legen, weil die Druckfläche, welche sie in der verkehrten Lage festhält, fast stets grösser ist, als die, welche nach aussen wirkt. Als Material für die Hüllen ist, namentlich bei längerem Gebrauche, die beste schwarzgraue Sorte Kautschuk und nicht die stark geschwefelte hellgraue, die nach und nach brüchig wird, zu nehmen. Ueber den Apparat kommt so viel Gewicht als nöthig ist, die Hülle genügend breit zu drücken. Reicht hierzu bei geringen Tiefen das Gewicht des Gestänges nicht aus, so setzt man weiteres Gewicht zu, und ist das Gestänge wegen seiner Länge schon zu schwer, so schaltet man eine Scheere ein, die das Gewicht des über ihr befindlichen Theils des Gestänges unwirksam macht. Das erforderliche Gewicht ermittelt man über Tage und setzt ihm dann noch so viel zu, als das Eisen p in gewöhnlichem Wasser oder Soole an Gewicht verliert.

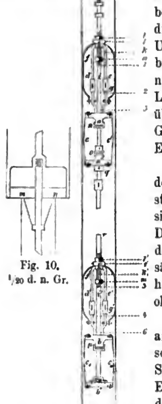


Fig. 10. 1/20 d. n. Gr.

Fig. 11. 1/40 d. n. Gr.

Der Apparat wird im Bohrloche herabgelassen, wobei der Kautschukhülle der nöthige Spielraum gegeben ist. Sobald als er unten aufstösst, kommt das Gestängegewicht zur Wirkung, die Scheibe $i\ i'$ geht herunter, wobei die Röhre $r\ s\ n\ o$ sich auf der Stange $w\ x$ verschiebt, und der Keil y in seinen Spalten $u\ v$ gleitet. Die Kautschukhülle wird also breit gedrückt, legt sich dadurch wasserdicht an die Bohrlochswand $F\ G\ H\ J$ und schliesst auf der Bohrlochssohle eine Wassersäule ab. Beim Wiederanziehen hört der Druck auf, die Hülle nimmt ihre vorherige Gestalt wieder an und kann, da sie die Bohrlochswand nicht mehr berührt, ohne Anstand ausgezogen werden.

Will man entfernt von der Sohle eine Wassersäule abschliessen, so kommt an das untere Ende der Röhre für das Geothermometer ein Apparat, der gerade so beschaffen ist, wie der beschriebene, und auch oben so steht, sowie an dessen Stück E so viel Gestänge, als nöthig ist, um den Apparat in die beabsichtigte Entfernung von der Sohle zu bringen. Die beiden Kautschukhüllen schliessen dann zwischen sich eine Wassersäule ab.

Der Anwendung dieses Apparats trat das Bedenken entgegen, dass man bei der bedeutenden Tiefe des Bohrlochs und seiner ansehnlichen Weite nicht wagen durfte, ein so langes Untergestänge, wie es wenigstens für die Beobachtungen in den oberen Tiefen nöthig gewesen wäre, auch wenn es durch Leitungen steif gemacht wurde, auf der Bohrlochssohle aufstehen zu lassen.

Es wurde daher statt des vorerwähnten ein vom Bohrinspector Zobel construirter, in Fig. 11 dargestellter Apparat angewandt.

Bei demselben sind a, b obere, a', b' untere Pressscheiben, $c\ c'$ und $c'\ c''$ Kautschukhüllen, welche, wie die in Fig. 9, mit Wasser gefüllt werden. Auf jede obere Scheibe ist eine Gabel $d\ e$, $d'\ e'$ geschraubt, an welcher Stahlfedern f, g und f', g' befestigt sind, die mit Reibung an der Bohrlochswand gleiten. Durch jede der Gabeln $d\ e$ und $d'\ e'$ geht bei h und h' eine abgedrehte Stange i und i', die mit

einer Schraube k und k', sowie mit Gegenmuttern l, m und l', m' versehen ist. Die obere Stange i geht durch die Stopfbüchsen n und o, die untere i' durch die Stopfbüchse p. Zwischen q und r befindet sich die das Geothermometer aufnehmende Röhre.

Dreht man die Schraubenstangen i, i' und damit die rechts gewundenen Schrauben links herum und verhindert, dass sich die Federn f, g, f' und g' mit drehen, so nähern sich die Scheiben a' und b' den Scheiben a und b, und die Kautschukhüllen werden breit gedrückt. Beim Rechtsherumdrehen der Stange i i' und Nichtmitdrehen der Federn f, g, f' und g' entfernen sich die Scheiben a' und b' von den Scheiben a und b, wodurch die Kautschukhüllen ihre vorherige Gestalt wieder annehmen. Ueber Tage untersucht man, wie viel mal die Stange i i' herumgedreht werden muss, damit die Kautschukhüllen sich dicht an die Innenwand eines Lehrrohrs von der Weite des Bohrlochs legen und fixirt das Maass dieser Drehungen durch die Stellung der Gegenmuttern l, m und l', m'.

Bei der Anwendung des Apparats im Bohrloche müssen, weil rechts und links herum gedreht werden muss, die Gestängeschrauben mit Klammerschrauben festgestellt werden, was freilich viel Zeit in Anspruch nimmt. Ist man bis zur betreffenden Tiefe gekommen, so wird links herumgedreht, und wenn das Bohrloch nicht unerwartet weit ist, die Federn f, g, f' und g' sich also so stark an der Bohrlochswand reiben, dass sie sich durch Drehung der Schraubenstange nicht mit drehen können, werden die zwei Gummihüllen breit gedrückt und wasserdicht an die Bohrlochswand gelegt.

Mit diesem Apparate, beziehungsweise mit Ersatz der Kautschukhüllen durch in doppelt conische Leinwandsäcke eingeschlossene Thoncylinder sind im 4. Quartal 1871 die in der folgenden Tabelle aufgeführten Temperatur-Beobachtungen unter Abschluss einer Wassersäule und gleichzeitig, der nöthigen Vergleichung wegen, auch noch einmal Beobachtungen in der gewöhnlichen Weise angestellt und mit aufgeführt, da die früher unter anderen Verhältnissen angestellten gewöhnlichen Beobachtungen zur Vergleichung schon der durch die Bohrarbeit erzeugten Wärme wegen, die im Wasser stecken konnte, nicht gebraucht werden konnten.

Bei diesen Beobachtungen und der unter No. 52 mit angeführten aus dem Jahre 1870 ist auch berücksichtigt worden, dass der Nullpunkt des gebrauchten Normalthermometers seit der Anfertigung des Instruments um 0,4° R. in die Höhe gegangen war.

Tabelle II.

No.	Tiefe.	Temperatur mit Abschluss einer Wassersäule.	Temperatur ohne Abschluss einer Wassersäule.	Bemerkungen.
	Fuss.	Grad R.	Grad R.	
1.	15	—	10,35	
2.	-	9,4	—	zu hoch durch den Einfluss der eisernen Futterröhren.
3.	30	—	10,2	
4.	-	9,56	—	Wie No. 2.
5.	50	—	10,4	
6.	-	9,86	—	Wie No. 2.
7.	100	—	12,3	
8.	-	10,16	—	
9.	300	—	13,52	
10.	-	14,6	—	
11.	400	—	14,3	
12.	-	14,8	—	
13.	500	—	14,68	
14.	-	15.16	—	Erfolgloser Versuch, weil das Bohrloch sich an dieser Stelle so ausgeweitet hatte, dass die Federn des Apparats gar nicht oder nicht genügend an der Bohrlochswand hafteten, die Schrauben also nicht wirken konnten.

No.	Tiefe.	Temperatur mit Abschluss einer Wassersäule	Temperatur ohne Abschluss einer Wassersäule	Bemerkungen.
	Fuss.	Grad R.	Grad R.	
15.	700	—	16,08	
16.	-	17,06	—	
17.	900	—	17,18	
18.	-	18,5	—	
19.	1100	—	19,08	
20.	-	20,8	—	Aufenthalt des Apparats im Bohrloche 19 Stunden.
21.	-	19,9	—	desgleichen 1 Stunde.
22.	-	19,5	—	- 2 Stunden.
23.	-	19,6	—	- 2 -
24.	-	19,6	—	- 1 Stunde. Eine der Kautschukhüllen bekam einen 5 Zoll langen Riss und wurde reparirt.
25.	-	19,7	—	- 6 Stunden. Die reparirte Kautschukhülle hatte nicht gehalten.
26.	-	20,8	—	- 10 Stunden. Die nochmals reparirte Hülle hielt.
27.	1300	—	20,38	
28.	-	21,1	—	
29.	1500	—	22,08	
30.	-	22,8	—	
31.	1700	—	22,9	
32.	-	24,1	—	Die obere Hülle bekam einen 7½ Zoll langen Riss.
33.	-	24,2	—	Wiederholung des vorigen Versuchs.
34.	1900	—	24,8	
35.	-	25,8	—	Apparat 12 Stunden im Bohrloche. Eine bis dahin noch gar nicht verletzte Kautschukhülle zerriss so sehr, dass sie nicht wieder reparirt werden konnte.
36.	-	25,9	—	Apparat 37 Stunden im Bohrloche.
37.	-	25,9	—	Ersatz der Kautschukhüllen durch Thoncylinder in Leinwandsäcken.
38.	2100	—	26,8	
39.	-	27,1	—	Mit Thoncylindern. Temperatur nicht hoch genug, weil nur der untere Sack abschloss in Folge eines beim Apparate eingetretenen Mangels.
40.	-	27,1	—	Mit Thoncylindern in Leinwandsäcken. Gefundene Temperatur zu gering.
41.	-	28,0	—	Mit Thoncylindern. Gelungener Versuch.
42.	2300	—	28,1	
43.	-	28,5	—	Mit Thoncylindern. Gefundene Temperatur zu gering.
44.	2500	—	29,5	
45.	-	29,7	—	Mit Thoncylindern. Ungenügend.
46.	2700	—	30,3	
47.	-	30,5	—	Mit Thoncylindern. Ungenügend.

No.	Tiefe.	Temperatur mit Abschluss einer Wassersäule	Temperatur ohne Abschluss einer Wassersäule	Bemerkungen.
	Fuss.	Grad R.	Grad R.	
48.	2900	—	31,6	
49.	3100	—	32,7	
50.	3300	—	33,6	
51.	3390	—	34,1	
52.	-	36,15	—	Das Mittel von zwei Versuchen aus dem Jahre 1870 mit engeren Vorbohren und Abschliessung der Wassersäule durch einen conischen Stopfen.
53.	3500	—	34,7	
54.	3700	—	35,8	
55.	3900	—	36,6	
56.	4042	—	38,1	
57.	-	38,25	—	Mit einer Kautschukhülle, die gänzlich zerriss. Resultat ungenügend.
58.	40	—	7,8	Brunnen in Sperenberg.

Die Versuche begannen mit einer Untersuchung darüber, welche geringste Zeit eine abgeschlossene Wassersäule bedürfe, um vollständig die Temperatur des benachbarten Gesteins anzunehmen. Man fand (Versuche No. 20 bis 26), dass 10 Stunden erforderlich und genügend seien.

Bei dem Versuche No. 24 bekam eine Kautschuckhülle einen 5 Zoll langen Riss, der durch Bestreichung mit einer Auflösung von Guttapercha in Schwefelkohlenstoff wieder zugeklebt wurde. Da sich dies bei dem Versuche No. 25 als unhaltbar zeigte, so wurde die Reparatur nochmals in der Weise vorgenommen, dass man den Riss erst mit der erwähnten Auflösung zusammen heftete und dann mit derselben darüber auf der Aussen- und Innenseite dünnes Kautschuk klebte, was sich bei dem Versuche No. 26 als haltbar erwies.

Es sollte nun zunächst mit Wasserabschluss in der Tiefe von 2100 Fuss beobachtet werden. Da sich aber schon bei 2000 Fuss eine Einklemmung zeigte, so wurde bis auf 1900 Fuss zurückgegangen (No. 35). Nach Beendigung dieses Versuchs stellte sich leider heraus, dass die bis jetzt unverletzt gebliebene Kautschukhülle so unganz geworden war, dass sie nicht wieder reparirt werden konnte. Inzwischen waren auch die bestellten zwei neuen Kautschukhüllen angelangt und konnten statt der beschädigten angewandt werden.

Die Einklemmung in der Tiefe von 2000 Fuss musste zu der Annahme führen, dass das Bohrloch von da an nicht mehr die für den Apparat erforderliche Weite besitze. Man untersuchte daher mit einer geeigneten Vorrichtung, auf welche Weite mit Sicherheit für den unteren Theil des Bohrlochs zu rechnen sei, und bestellte zwei neue, etwas engere Hüllen in der Absicht, wenn die Versuche bei 1900 Fuss beendigt seien, den Apparat durch Abdrehen seiner Pressscheiben für die engeren Hüllen passend zu machen und mit diesen in den grösseren Tiefen zu beobachten. Es war in diesen nach der vorgenommenen Untersuchung mit Sicherheit auf 10½ Zoll Weite zu rechnen, und die kleineren Hüllen wurden mit Rücksicht hierauf an ihren Enden 9¾ Zoll weit genommen.

Es wurden nun mit den grösseren Hüllen die Versuche No. 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 28, 30, 32 und 33 ausgeführt.

Da bei dem Versuche No. 35 eine Hülle beschädigt worden war, so wurde an derselben Stelle noch

einmal beobachtet (No. 36), wobei keine Verletzung der Hülle eintrat. Da man 25,9° R., also nur 0,1° R. mehr fand, so durfte No. 35 als beinahe richtig angenommen und daraus geschlossen werden, dass dabei die Verletzung der Hülle erst gegen das Ende des Versuchs eingetreten sei.

Jetzt waren alle Versuche erledigt, die mit den grösseren Hüllen angestellt werden sollten und konnten, und es wurde daher der Apparat für die engeren Hüllen passend gemacht.

Da die Lieferung dieser Hüllen sich unerwartet verzögerte und es nach den bis dahin gemachten Erfahrungen zweifelhaft war, ob sie bei den noch anzustellenden Versuchen unverletzt bleiben würden, so suchte man sich ein weiteres Mittel durch die oben erwähnten, in doppelt conischen Leinwandsäcken befindlichen Thoncylinder zu verschaffen. Man schaltete sie daher in den Apparat statt der Kautschukhüllen ein und stellte damit Versuche über Tage an, die gut ausfielen, denn beim Zusammendrücken durch Drehung der Schraubenstange *i i'* Fig. 11 legten sie sich dicht an die Innenwand eines Bohrrohrs, man konnte sie dann noch etwas mehr zusammenpressen, ohne dass das Leinen zerriss, und beim Zurückdrehen der Schraube schrumpfen sie auch etwas zusammen.

Nachdem man die engeren Kautschukhüllen erhalten hatte, wurde, da es von besonderem Interesse war, das letzte Glied der Temperaturreihe, das heisst die Temperatur im Tiefsten des Bohrlochs, festzustellen, und man hierzu nur eine Hülle nöthig hatte, und wenn diese etwa dabei beschädigt wurde, immer noch eine zweite zur Wiederholung des Versuchs zu Gebote stand, mit einer dieser Hüllen bis zur Bohrlochssohle herab gegangen. Dies ging an sich gut von statten, wenn auch das Einlassen des Apparats wegen Anlegung der vielen Klammern zur Feststellung der Gestängeschrauben bedeutende Zeit in Anspruch nahm. Das Resultat war ungenügend (No. 57), und die Hülle so sehr zerrissen, dass von derselben an den Pressscheiben nur einige Stücke hingen und das Uebrige im Bohrloche zurückgeblieben war. Ausserdem waren Theile des Apparats beschädigt oder, wie auch die Federn *f*, *g*, verbogen, eine von diesen war sogar zerbrochen. Dadurch, dass die verbogenen und zerbrochenen Federn sich stark an dem Schuh der dritten Verröhrung klemmten, wurde das untere Ende dieser Verröhrung verdrückt und sonst beschädigt und musste durch Eintreiben einer sog. Birne wieder rund gemacht werden. Der im Bohrloche zurückgebliebene Theil der Kautschukhülle konnte nicht ausgezogen und musste deshalb bis zur Sohle herunter gestossen werden.

Es sollte nun mit den Thoncylindern in der Tiefe von 2100 Fuss beobachtet und, wenn dies gelänge, weiter versucht werden, bis zu welcher Tiefe man in dieser Weise herunter gelangen könne. Wurde diese Art der Beobachtung zu schwierig, so sollte für die tieferen Beobachtungen der Apparat auf die Wirkung durch den Druck eines Theils des Gewichts des Obergestänges abgeändert und unter Mitanwendung von Untergestänge bis zu einer noch zulässigen Länge desselben beobachtet werden. Diese Abänderung des Apparats ist dadurch möglich, dass man die Stangen *i* und *i'* an passenden Stellen, z. B. bei 1 und 2 sowie bei 3 und 4, durchsägt, an geeigneten Stellen, z. B. bei 5 und 6 in den Stangen *i* und *i'* einen Keil anbringt, oder in sonstiger Weise ihr Verschieben nach unten verhindert, die Schrauben *k* und *k'* etwas zurückdreht, die Schraubenmuttern *l* und *m*, sowie *l'* und *m'* bis an *h*, *h' t* und *t'* schraubt, bei *b'* zur Befestigung von Untergestänge ein Loch mit einem Schraubengange herstellt und die Federn *f*, *g*, *f'* und *g'* entfernt, oder, wenn man sie der Leitung wegen beibehalten will, so viel enger macht, dass sie nicht mehr mit Reibung an der Bohrlochswand gleiten.

Der Versuch No. 39 mit 2 Thoncylindern in der Tiefe von 2100 Fuss fiel in Folge eines beim Apparate eingetretenen Mangels ungenügend aus, und eine Wiederholung des Versuchs (No. 40) gab kein besseres Resultat. Man ging daher mit einem weiteren Versuche auf 1900 Fuss, aus welcher Tiefe schon Versuche mit Kautschukhüllen vorlagen, zurück und erhielt dadurch (No. 37) eine eben so hohe Temperatur, wie sie früher der beste Versuch mit Kautschukhüllen (No. 36) ergeben hatte. Hierauf wurde nochmals bei 2100 Fuss beobachtet und (No. 41) ein gutes Resultat erhalten. Die Versuche No. 43 und 45 missglückten. Die Leinwandsäcke zerrissen bei jedem der mit ihnen angestellten Versuche durch das Herausziehen, und der dadurch in das Bohrloch gefallene Thon musste, damit er fernere Versuche nicht störe, bis auf die Bohrlochssohle herunter getrieben werden.

Die Versuche, unter Anwendung des Princips, mit Wasser gefüllte Kautschukhüllen oder Thoncylinder in Leinwandsäcken durch Umdrehung einer Schraube an die Bohrlochswand zu drücken, waren immer schwieriger geworden. Man beschloss daher, um rasch in die grössten Tiefen zu kommen, einen Theil der zur Beobachtung ausersehenen Stellen zu überspringen; als auch der Versuch No. 47 missglückte, wäre nur noch übrig geblieben, den Apparat auf Druck umzuändern und dann wenigstens zu versuchen, die Temperatur im Tiefsten zu ermitteln, wozu die noch vorhandene, kleinere Kautschukhülle benutzt werden sollte. Als man aber bei dem Versuche No. 47 das Gestänge herauszog, setzten sich die Leitungen und Klammerschrauben des Gestänges unter dem Röhrenschuh fest, was zwar beseitigt wurde, aber eine starke Beschädigung des Röhrenschuhs oder eine schiefe Stellung der Verröhrung andeutete, veranlasst durch die Beschädigung der Federn des Apparats beim Versuche im Tiefsten. Da nun ein so bedenklicher Fall sich wiederholen konnte, so musste man die Versuche einstellen und auf die im Falle des Gelingens werthvolle Beobachtung mit Wasserabschluss im Tiefsten des Bohrlochs verzichten.

Für die Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate wird als Regel aufgestellt, dass man keine der mit gleicher Sorgfalt angestellten Beobachtungen ausschliessen soll. Dies ist auch richtig, wenn man eine Grösse sowohl etwas über, als auch unter ihrem wahren Werthe finden kann, es lässt sich dies Princip aber nicht anwenden, wenn von einzelnen Beobachtungen mit Sicherheit feststeht, dass sie nicht richtig sein können.

Ueber die mittlere Jahrestemperatur von Sperenberg sind mir keine Beobachtungen bekannt, man wird sie aber ohne wesentlichen Fehler der von Berlin gleichsetzen können, welche zu 7,18° R. gefunden worden ist.[1]) Es muss daher die Erde in den obersten Theilen des Bohrlochs irgend wo eine Temperatur haben, die von jener mittleren Jahrestemperatur nicht sehr abweicht.

Man fand aber nach der Tabelle II bei 15 Fuss Tiefe unter Abschluss einer Wassersäule schon 9,4° R. und bei 30 Fuss schon 9,56° R. Um hierüber Näheres festzustellen, wurde aus einem 40 Fuss tiefen Brunnen in Sperenberg, der von den dort vorhandenen Brunnen der tiefste war, längere Zeit Wasser gepumpt und dessen Temperatur zu 7,8° R. gefunden (No. 58 der Tabelle). Die im Bohrloche bei 15 und 30 Fuss in nicht warmer Jahreszeit gefundenen Temperaturen müssen daher ausgeschlossen werden, weil sie höher sind, als die der Erde an diesen Stellen. Es war dies vorher erwartet, weil diese Beobachtungen in der bis 444 Fuss reichenden Verröhrung von Eisenblech liegen, das wegen seiner grossen Wärmeleitungsfähigkeit auch beim Abschluss einer Wassersäule ungehörige Wärme von unten heraufführen kann, wozu aber noch besonders kommt, dass drei Verröhrungen in einander stecken, in deren Zwischenräumen das Wasser noch viel ungehinderter, als zwischen einer Röhre und dem Gestein, circuliren kann. Man wollte dies aber, zumal die Beobachtungen in geringen Tiefen wenig Zeit in Anspruch nehmen, constatiren, und es geht daraus hervor, dass in den verröhrten Theilen eines Bohrlochs die Temperatur des Wassers richtig, das heisst übereinstimmend mit der des Erdkörpers, gar nicht mehr ermittelt werden kann.

Es müssen deshalb auch die noch in der Verröhrung liegenden Beobachtungen bei 50, 100, 300 und 400 Fuss ausgeschieden werden.

Ferner sind von den Beobachtungen mit Wasserabschluss auszuscheiden die in der Tabelle II als ungenügend oder erfolglos bezeichneten und die nur zur Ermittelung der Zeit des Verbleibens des Apparats im Bohrloche nöthig gewesenen No. 21 bis 25. No. 20 ist = No. 26 und No. 36 = No. 37.

Es bleiben daher noch übrig die Beobachtungen:

[1]) J. Müller Lehrbuch der kosmischen Physik. 1856, Seite 290.

No	Tiefe. Fuss.	Temperatur. Grade R.	No.	Tiefe. Fuss.	Temperatur. Grade R.
16.	700	17,06	33.	1700	24,2
18.	900	18,5	36.	1900	25,9
20.	1100	20,8	41.	2100	28,0
28.	1300	21,1	52.	3390	36,15
30.	1500	22,8			

welche sämmtlich in Steinsalz liegen, da bis zur Tiefe von 283 Fuss Gyps mit etwas Anhydrit und von da an nur Steinsalz durchbohrt worden ist.

Das zur Anwendung gekommene Geothermometer von Magnus kann zwar, weil es oben offen ist, durch die im Bohrloche stehende Wassersäule nicht von aussen zerdrückt werden, wohl aber werden dadurch das Glas und Quecksilber in sich zusammengedrückt, und weil die Zusammendrückbarkeit des Quecksilbers grösser ist, als die des Glases, wird aus dem oberen Ende des Instruments um so viel weniger Quecksilber überfliessen, als der Unterschied der Zusammendrückbarkeit beträgt.

Für die Anzahl der Reaumur'schen Grade, die deshalb der beobachteten Temperatur zugesetzt werden müssen, hat Magnus[1]) den Ausdruck

$$0{,}0089 \frac{h}{32{,}8}$$

entwickelt, in welchem bedeutet h die Höhe der drückenden Wassersäule in rheinländischen Fussen und 32,8 in rheinländischen Fussen die Höhe einer Wassersäule für den Druck einer Atmosphäre. Da es sich aber bei dem Bohrloche zu Sperenberg nicht um gewöhnliches Wasser, sondern um Soole handelt, und die Höhen gleich stark drückender Wassersäulen sich umgekehrt verhalten, wie ihre specifischen Gewichte, so muss die Grösse 32,8 noch durch das specifische Gewicht der Sohle = γ dividirt werden, wodurch man erhält:

$$0{,}0089 \frac{h.\ \gamma}{32{,}8}$$

Nach angestellten Untersuchungen war das specifische Gewicht der Bohrlochssoole bei einer Temperatur von 15° R.: am Wasserspiegel bis zur Tiefe von 200 Fuss herunter = 1,005 und in den Tiefen von 300 Fuss = 1,201; 400 Fuss = 1,195; 500 Fuss = 1,203; 600 Fuss = 1,203; 700 Fuss = 1,204; 800 Fuss = 1,204; 1000 Fuss = 1,204; 4050 Fuss = 1,206.

Berücksichtigt man nun, dass jede der drückenden Wassersäulen um 7 Fuss kürzer ist, als die betreffende Tiefe, weil um so viel der Wasserspiegel unter der Hängebank des Bohrschachts, von welcher an die Tiefe gerechnet wird, lag, sucht für jede Wassersäule das durchschnittliche, specifische Gewicht in der Weise, dass man aus den einzelnen specifischen Gewichten und den Längen, für welche sie vorkamen, Producte bildet, und deren Summe durch die ganze Länge der Säule dividirt, verfährt dann ebenso mit den einzelnen eine Säule bildenden Längen und den zu denselben gehörenden Temperaturen ohne Wasserabschluss und berichtigt das gefundene, durchschnittliche specifische Gewicht, wenn die durchschnittliche Temperatur der Säule merklich von 15° R. abweicht, nach einer dazu eingerichteten Soolgehaltstabelle, so erhält man als durchschnittliches, specifisches Gewicht der einzelnen Soolsäulen für die Tiefen von

700 Fuss 1,146 und die Säulenlänge 693 Fuss
900 - 1,159 - - - 893 -
1100 - 1,169 - - - 1093 -

[1]) Poggendorf's Annalen der Physik und Chemie, Band 98, Seite 147.

1300 Fuss 1,169 und die Säulenlänge 1293 Fuss
1500 - 1,178 - - - 1493 -
1700 - 1,178 - - - 1693 -
1900 - 1,177 - - - 1893 -
2100 - 1,183 - - - 2093 -
3390 - 1,183 - - - 3380 -

Man erhält also z. B. die corrigirte Temperatur für die Tiefe 700 Fuss $= 17{,}06 + 0{,}9989 \frac{693.\ 1{,}146}{32{,}8} =$ 17,275° R. und nach demselben Verfahren die übrigen in Spalte 2 der nachstehenden Tabelle III aufgeführten Temperaturen.

Tabelle III.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Tiefe.	Beobachtete Temperatur.	Zunahme der Tiefe.	Temperaturzunahme für		Berechnete Temperatur.	Temperaturzunahme nach der Berechnung für		Abweichungen der berechneten Temperaturen von den beobachteten.	Fehler-Quadrate.
			200 Fuss.	100 Fuss.		200 Fuss.	100 Fuss.		
Fuss.	Grade R.	Fuss.	Grade R.	Grade R.	Grade R.	Grade R.	Grade R.	Grade R.	
700	17,275	—	—	—	15,654	—	—	— 1,621	2,6276
900	18,780	200	1,505	0,752	17,849	2,195	1,097	— 0,931	0,8667
1100	21,147	200	2,367	1,183	19,943	2,094	1,047	— 1,204	1,4496
1300	21,510	200	0,363	0,181	21,937	1,994	0,997	+ 0,427	0,1823
1500	23,277	200	1,767	0,883	23,830	1,893	0,946	+ 0,553	0,2840
1700	24,741	200	1,464	0,732	25,623	1,793	0,896	+ 0,882	0,7779
1900	26,504	200	1,763	0,881	27,315	1,692	0,846	+ 0,811	0,6577
2100	28,668	200	2,164	1,082	28,906	1,591	0,795	+ 0,238	0,5664
3390	37,238	1290	1,328	0,664	36,756	1,217	0,608	+ 0,482	0,2323
								Summa	7,6445

Die gefundenen Temperaturen führen auf die Gleichung

$$T = 7{,}18 + 0{,}01298571818\ S - 0{,}00000125791\ S^2,$$

worin bedeutet

T in Graden Reaumur die Temperatur in der nach rheinländischen Fussen angegebenen Tiefe S und 7,18° R. die mittlere Jahrestemperatur von Sperenberg, welche der von Berlin gleichgesetzt ist. Hiernach sind die Temperaturen in der Spalte 6 berechnet.*)

Jede der in der Spalte 2 angeführten Temperaturen übertrifft an Richtigkeit die für gleiche Tiefe ohne Wasserabschluss gefundene schon desshalb, weil sie höher als diese ist, und die Beobachtungen schon solchen Tiefen angehören, in denen, richtige Beobachtung vorausgesetzt, die Temperatur nicht, wie bei den noch in der eisernen Verröhrung liegenden Beobachtungen, zu hoch gefunden werden kann.

Gleichwohl ist die in den Spalten 4 und 5 angegebene Temperaturzunahme weder eine vollkommen gleichmässige, noch eine nach einem mit hinreichender Schärfe hervortretenden Gesetze sich ändernde, was auch anderwärts noch nicht mit grösster Schärfe hat nachgewiesen werden können. So haben z. B. Beobachtungen in dem Bohrloche von Grenelle bei Paris ergeben:

[1]) Das zur Entwickelung der Gleichung einzuschlagende Verfahren ist zu ersehen aus: W. v. Fredden, die Praxis der Methode der kleinsten Quadrate, Braunschweig 1863, Seite 42 u. w.

Tiefe.	Temperatur.	Temperaturzunahme für	
		200 Fuss.	100 Fuss.
Fuss.	Grade R.	Grade R.	Grade R.
790	16,09	—	—
949	17,76	2,21	1,105
1274	19,0	0,76	0,38
1609	21,144	1,28	0,64
1746	22,16	1,48	0,74

Die in Sperenberg unter Wasserabschluss erhaltenen und gut geheissenen Temperaturen sind indess sämmtlich ansehnlich höher, als die zu ähnlichen Tiefen in Grenelle gehörenden und dessbalb, Gleichheit der sonstigen Verhältnisse vorausgesetzt, auch richtiger, als diese.

Die in Sperenberg hinsichtlich der Temperaturzunahmen noch verbliebenen Ungleichmässigkeiten sind zwar in der Spalte 6 der Tabelle III durch Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate ziemlich ausgeglichen, aber diese Ausgleichung kann nicht sehr weit über die Tiefe ven 3390 Fuss hinaus gelten, weil die Differenzen vor ihrer Ausgleichung nicht sehr klein waren, und die Gleichung für T nicht convergent ist. Zur Ausscheidung einzelner der in die Tabelle aufgenommenen Beobachtungen fehlt es an ausreichenden Gründen.

Für eine Tiefe von 100 Fuss erhält man T aus der dafür entwickelten Gleichung zu 8,466° R. Von da weiter nur proportional gerechnet, würde die Temperatur von 7,18° R. in der Tiefe von 84,8 Fuss anzunehmen sein. Für die Tiefe von 4042 Fuss ergibt jene Gleichung die Temperatur von 39,13° R.

Gewöhnlich begnügt man sich damit, anzugeben, um wieviel im Durchschnitt für eine bestimmte Tiefenzunahme die Temperatur zunimmt. Das arithmetische Mittel der Zahlen in der Spalte 8 der Tab. III gibt eine Zunahme von 0,904° R. für 100 Fuss, oder von 1° C. auf 27,8 Meter.

Wenn durch längeres Ruhen der Bohrarbeit ihr ungleichmässiger Einfluss auf die Wärme des Wassers aufgehört hat, so können in der stillstehenden Wassersäule die unteren mit den oberen Temperaturen sich so ausgeglichen haben, dass die Wärmezunahme ziemlich gleichmässig mit der Tiefe wächst. Dies ist auch bei den in der Tabelle II angeführten, ohne Wasserabschluss gefundenen Wärmegraden nahezu der Fall, obgleich sie wegen des Einflusses der drückenden Wassersäule noch nicht berichtigt worden sind. Es gehören z. B. zu 700 Fuss 16,08° R., zu 1100 Fuss 19,08° R. Das arithmetische Mittel dieser beiden Temperaturen ist 17,58° R. und das der beiden Tiefen ist 900 Fuss, zu welchen 17,18° R. gehören. Auch bei den Temperaturen mit Wasserabschluss findet dies nahezu statt, denn zu 700 und 1100 Fuss gehören 17,06° R. und 20,8° R., das Mittel hiervon ist 18,93° R., und zu 900 Fuss gehören 18,5° R. Es beweist dies aber weiter nichts, als dass, was schon ohne das ersichtlich ist, zwischen den Temperaturzunahmen keine sehr grosse Verschiedenheit stattfindet.

Unzulässig würde es sein, anzunehmen, dass nur wenige Beobachtungen mit Wasserabschluss ausgeführt zu werden brauchten, und dass, um die richtigen Temperaturen an anderen Stellen zu finden, nach Beendigung der Bohrarbeit den ohne Abschluss gefundenen Wärmegraden nur der Ueberschuss zuzusetzen sei, den die wenigen Beobachtungen mit Abschluss über die zu ihnen gehörenden ohne Abschluss ergeben haben, was übrigens auch nicht mehr möglich ist, wenn sich eine aufsteigende Quelle eingestellt hat. Die wirklichen Wärmegrade des Erdkörpers, das heisst die nur durch Wasserabschluss zu erhaltenden, bleiben das durch eine hinreichende Zahl directer Beobachtungen zu Suchende. Hierzu kommt, dass das dritte Glied der Gleichung für T negativ ist, wie es auch W. v. Freeden bei seiner Berechnung anderer Bohrungen erhalten hat. Es zeigt dies an, dass wenigstens zunächst hiernach die Temperatur der Tiefe nicht ganz so rasch als die Tiefe selbst zunimmt.

Hat sich nun nach dem Vorhergehenden das Gesetz über die Wärmezunahme noch nicht mit grösster Schärfe entwickeln lassen, so wird dadurch, dass dies bei dem früher üblich gewesenen Verfahren auch noch nicht möglich war, der Wunsch nicht beseitigt, es künftig noch zu erreichen. Indess auch abgesehen hiervon kann durch die angestellten Beobachtungen die mit denselben bezweckte Untersuchung der Erdwärme als abgeschlossen schon desshalb nicht betrachtet werden, weil die Wärmezunahme in allen Gesteinen und Gegenden nicht dieselbe ist. Es verbleibt daher der Wunsch, solche Beobachtungen bei sich darbietender Gelegenheit fortzusetzen und dabei die in Sperenberg gemachten Erfahrungen zu benutzen. Man wird hoffen dürfen, Weiteres zu erreichen, wenn geringere Schwierigkeiten, als sie in Sperenberg vorlagen, es gestatten, mit einem hohen Grade von Sicherheit eine grössere Zahl richtiger Beobachtungen unter Wasserabschluss auszuführen.

Die angestellten Beobachtungen haben zunächst ergeben, dass, um in einem Bohrloche die Temperatur des Wassers richtig, das heisst übereinstimmend mit der des anstossenden Gesteins, zu finden, der Abschluss einer Wassersäule möglichst vollkommen sein muss. Ist er dies nicht, so erhält man die Temperatur zwar höher, als ohne Wasserabschluss, aber in das so erwärmte Wasser dringt dauernd etwas von dem über dem Apparate stehenden, kälteren und desshalb schwereren Wasser, einen gleichen Theil des erwärmten Wassers verdrängend, und lässt dieses die Temperatur des Gesteins nicht völlig erreichen.

Um diese zu erreichen, stehen folgende Mittel zu Gebote:

1) Das im Jahre 1870 in Sperenberg in der Tiefe von 3390 Fuss ausgeführte, engere Vorbohren mit Abschliessen desselben durch einen Stopfen, der durch das Gewicht eines Theils des Gestänges festgedrückt wird.

   Dieser Versuch war zwar werthvoll, weil er den ersten experimentellen Beweis für die Unrichtigkeit der Beobachtungen ohne Wasserabschluss lieferte, aber umständlich, weil wegen der Länge der Röhre, in welcher sich das Geothermometer befand, 17½ Fuss lang enger vorgebohrt werden musste.

   Es wird aber künftig wohl gelingen, diese Länge bedeutend abzukürzen, zunächst dadurch, dass man die Glashaube des Geothermometers nicht mehr aufschraubt, sondern aufschiebt und dann mit kleinen Schrauben feststellt. Dadurch wird es möglich, das obere Ende des Geothermometers so dicht bis an das obere Ende der Glashaube zu schieben, dass auch bei grossen Tiefen kein Wasser eindringen kann. Beim Anfschrauben ist dies in einem solchen Grade nicht möglich, weil das offene Ende des Instruments (e Fig. 1) selten genau centrisch in der Glashaube steht, und man desshalb mit demselben bei sehr kleinem Spielraum seitlich an die gewölbte Decke der Glashaube stossen und das Instrument zerbrechen könnte.

   Fürchtet man nnn noch, dass die durch die Erschütterung des Instruments in der Glashaube entstehende Wasserwelle in die obere Oeffnung *e* des Instruments dringen werde, so kann man diese Oeffnung durch Anschmelzen von Schellack, der sich, wenn es nöthig ist, leicht wieder entfernen lässt, verengen, so dass höchstens sehr wenig Wasser einzudringen vermag.

   Diese Verengung darf jedoch nicht zuweit getrieben werden, weil sonst beim raschen Herabsinken des Instruments im Wasser ein zu grosser, wenn auch nur vorübergehender Druck, entstehen würde.[1])

   Sollte auch dies wider Erwarten nicht gelingen, so kann man das Geothermometer in eine starke, ringsum wasserdicht geschlossene Büchse, wie sie für Walferdin's Maximumthermometer erforderlich ist, einschliessen. Füllt sich dieselbe etwa bei sehr hohem Druck mit Wasser, so kann höchstens davon etwas in das Instrument dringen, dieses aber nicht, wie das von Walferdin, zerdrückt werden.

   So wird sich das engere Vorbohren auf einige Fusse reduciren lassen. Es verspricht

[1]) Magnus in Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. Band 116. Seite 145.

grosse, unter Umständen von allen angeführten Mitteln die grösste Sicherheit und der dazu erforderliche Apparat Fig. 8 oder 10 ist sehr einfach.

2) Die mit Wasser gefüllten Kautschukhüllen.

Bei den Sperenberger Versuchen hatte das Kautschuk der Hüllen die ansehnliche Dicke von 9 Millimetern, und da es doch mehrmals zerrissen ist, muss darauf eine ansehnliche Kraft gewirkt haben. Dass das Zerreissen herbeigeführt worden sei durch Nachfall, den die Federn *f*, *g*, *f'* und *g'* Fig. 11 des angewandten Apparates durch ihr mit starker Reibung verbundenes Gleiten an der Bohrlochswand bewirkt hätten, und der beim Aufziehen des Apparats Widerstand geleistet hätte, ist, wenn auch nicht unmöglich, doch nicht sehr wahrscheinlich, weil ein solcher Nachfall nur wenig und nur in kleinen Stücken bemerkt worden ist, die wohl ohne Nachtheil durch den Spielraum zwischen der Bohrlochswand und den Hüllen hätten gehen können. Noch weniger kann die Beschädigung entstanden sein durch zu starkes Zusammenschrauben der Hüllen, weil Versuche gezeigt haben, das sdas angewandte Kautschuk, ohne zu zerreissen, viel mehr ausgedehnt werden kann, als es geschieht, wenn man die Schrauben *k*, *k'* des Apparats zur Breitdrückung der Hüllen einige Male mehr umgedreht hätte, als eigentlich nöthig gewesen wäre.

Das Wahrscheinlichste ist mir Folgendes.

Die richtige Wirkung des Apparats setzt voraus, dass, wenn man mit ihm in die Tiefe gelangt ist und, um die Hüllen breit zu drücken, die Schrauben *k*, *k'* dreht, die durch den Reibungswiderstand der Federn *f*, *g*, *f'* und *g'* gegen die Drehung geschützten Pressscheiben *a* und *b* ihren Ort nicht mehr verändern, und nur die Scheiben *a' b'* sich beim Anspannen der Hüllen aufwärts und beim Abspannen abwärts bewegen, was voraussetzt, dass das Gestänge genau dieselben Bewegungen auf und abwärts macht, wie die Schrauben *k* und *k'*. Ist dies nun aber ungeachtet aller Sorgfalt nicht immer zu erreichen gewesen, hat in Folge davon das Gestänge am Apparate entweder gedrückt oder gezogen, und ist dies geschehen, während das Kautschuk fest an die Bohrlochswand gepresst war, so konnte, da der Reibungswiderstand der Federn *f*, *g*, *f'* und *g'*, dem Drucke oder Zuge des Gestänges gegenüber die Bewegung nicht aufzuhalten, das an die Bohrlochswand gepresste Kautschuk derselben aber nicht zu folgen vermochte , ein Abreissen desselben eintreten. Hiermit steht in Uebereinstimmung, dass fast alle Risse quer durch die Hüllen gingen, was mehr für ein Abreissen als ein Zerspringen durch zu starkes Anspannen spricht.

Hat eine solche Wirkung des Gestänges nicht verhindert werden können, so musste die darin liegende Schwierigkeit mit der Länge des Gestänges wachsen. Das Missglücken der Versuche nahm daher auch zu mit der Tiefe.

Was in den oberen Tiefen ein wenn auch nur kleines Rutschen des Apparats nach unten zur Folge hatte, musste, als der Apparat auf der Bohrlochssohle stand und also nicht ausweichen konnte, starken Druck erzeugen, durch welchen die oben erwähnte Beschädigung des Apparates und des Röhrenschuhes eintrat. Die Kautschukhülle zerriss wahrscheinlich erst dadurch, dass sie durch den beschädigten Röhrenschuh gezogen werden musste.

Diese Veranlassungen zum Missglücken von Versuchen fallen fort, wenn man, wie es (Fig. 9) ursprünglich beabsichtigt, aber wegen der grossen Tiefe des Bohrlochs nicht ausführbar war, die Ausdehnung der Kautschukhüllen durch den Druck eines Theils des Gestänges bewirkt.

Das zum völlig ausreichenden, aber unschädlichen Breitdrücken der mit Wasser gefüllten Hüllen erforderliche Gewicht lässt sich in bereits angegebener Weise über Tage genau ermitteln. Ist das Bohrloch etwas enger, als man angenommen hat, so ist das ohne Nachtheil, weil der Druck auf die Hülle derselbe bleibt, und ist es innerhalb nicht zu weit gezogener Grenzen weiter, als vorausgesetzt worden ist, so wird das Kautschuk doch sicher und ohne Nachtheil die Bohrlochswand erreichen.

3) Die in doppelt conische Leinwandsäcke eingeschlossenen Thoncylinder.

Es haben dieselben in 5 Fällen ein ungenügendes Resultat ergeben, einmal nur in Folge eines zufälligen Mangels am Apparate und viermal unter Umständen, bei denen die Kautschukhüllen sehr wahrscheinlich nicht besser gewirkt haben würden, in einem 6. Falle war aber das Resultat gelungen[1]) und in einem 7.[2]) eben so gut, wie das beste an derselben Stelle mit Kautschuk erhaltene. Die Säcke sind zwar bei jedem Versuche zerrissen, was schon wegen des Herabfallens des grössten Theils des Thons in das Bohrloch und der Nothwendigkeit, ihn bis auf die Sohle niederzustossen, sehr störend war, aber nach der Beobachtung des Bohrmeisters ist das Zerreissen der Säcke nicht durch ihr Gleiten an der Bohrlochswand beim Herausziehen, sondern erst dadurch erfolgt, dass sie durch den beschädigten Schuh der Verröhrung gezogen werden mussten. Dieses Mittel ist daher, wenn die Bohrlochswand so zäh und fest ist, dass durch das Herausziehen der breitgedrückten Säcke Nachfall weder in grossen Stücken, noch in solchen Stücken, die zwar kleiner als der Spielraum zwischen den Thoncylindern und der Bohrlochswand sind, aber sich in nicht kleiner Menge bilden, entstehen kann, ebenfalls anwendbar, mit Sicherheit aber nur dann, wenn das Breitdrücken des in den Säcken befindlichen Thons durch das Gewicht eines Theils des Gestänges erfolgt.

Die Bewirkung des Abschlusses durch das sichere Mittel des Drucks ist während des Betriebs eines Bohrlochs stets, nach der Vollendung desselben von oben bis unten aber nur dann möglich, wenn die ganze Tiefe des Bohrlochs nur eine solche ist, dass auch für die Beobachtungen in oberen Tiefen das unter dem Apparate erforderliche Gestänge noch kurz genug ist, um ihm unter Beihülfe von Leitungen die erforderliche Steifheit geben zu können. Ausserdem darf aus oben angegebenen Gründen das Bohrloch da, wo man beobachten will, nicht verröhrt sein.

Die Summe der Fehlerquadrate in der Spalte 10 der Tabelle III beträgt für 9 Beobachtungen 7,6445. W. v. Freeden hat diese Summe für 8 Beobachtungen nur zu 1,9535 erhalten[3]) und wenn man für eine 9. Beobachtung als Fehlerquadrat den Durchschnitt der Fehlerquadrate der 8 Beobachtungen annimmt, würde diese Summe 2,1977 betragen. Es stimmt daher bei ihm die sich nur auf Beobachtungen ohne Wasserabschluss beziehende Berechnung besser mit den Beobachtungen überein, zumal da seine Summe sich auf die kleineren Grade nach Celsius bezieht. Daraus ist zu entnehmen, dass wenn die Beobachtungen mit Wasserabschluss auch einzeln richtiger sind, als die ohne einen solchen, aber nicht bei jeder die Temperatur des Gesteins genau erreicht wird, die dadurch gewonnene Temperaturreihe ungleichmässiger werden kann, als die unter günstigen Umständen ohne Wasserabschluss erhaltene, an sich weniger richtige.

Der Abschluss muss daher bei allen Versuchen in gleichem Maasse gelingen, was in Sperenberg noch nicht vollständig erreicht zu sein scheint, und worauf nur dann mit grösserer Sicherheit gerechnet werden kann, wenn sich für ihn der Druck des Gestängegewichts benutzen lässt. Dann kann es auch wohl gelingen, besser als bisher nachzuweisen, dass der Unterschied zwischen Wasser- und Gesteinstemperatur auf der jedesmaligen Bohrlochssohle mit der Tiefe zunimmt, die Temperatur nach unten also rascher fortschreitet, als man es seither bei den Beobachtungen ohne Abschluss einer Wassersäule gefunden hat.

Ausserdem kommt in Betracht, dass die nach Einstellung der Bohrarbeit ausgeführten Beobachtungen um vieles zeitraubender und kostspieliger werden können, als die während des Bohrens angestellten. Bei diesen lässt man den Abschlussapparat am Sonnabend in der letzten Schicht in das Bohrloch herab, wo er während des Sonntags stehen bleiben und Montags beim Beginn der Schicht wieder ausgezogen werden kann, was namentlich, wenn mit Dampf gebohrt wird und doch Dampf vorhanden sein muss, am wenigsten Zeit und Kosten erfordert. Ist man mit dem Resultate des Versuchs nicht zufrieden gestellt, so kann, wenn nicht das Mittel des engeren Vorbohrens gewählt worden ist, am Montag fortgebohrt, und der Versuch am Ende der Woche wiederholt werden. Werden die Versuche aber nach Beendigung der Bohrarbeit

[1]) No 41, Tabelle II.

[2]) No 37 daselbst.

[3]) A. a. O. Seite 45. Dies Resultat wird sich unwesentlich dadurch ändern, dass daselbst Seite 44 statt 6146564 q gesetzt werden muss 614356 q.

ausgeführt, so muss die Zeit des Verweilens des Apparats im Bohrloche mit zur Arbeitszeit gerechnet werden, wenn man während derselben die Arbeiter nicht in sonstiger Weise verwenden kann, und wenn Dampfkraft zur Anwendung kommt, verursacht die öftere Unterbrechung ihrer Entwickelung höhere Kosten. Tritt nun auch noch eine Beschädigung des Apparats ein und muss man lange auf seine Wiederherstellung warten, so weiss man oft kaum, wie die Arbeiter in der Zwischenzeit nützlich beschäftigt werden können. Abgesehen von dem so entstandenen längeren Zeitaufwande und den damit verbundenen Kosten, ist auch an sich die zu den Beobachtungen erforderliche Zeit nach Beendigung der Bohrarbeit leicht ebenso werthvoll, wie die während des Bohrens, wenn man den Bohrapparat alsbald an einer anderen Stelle zu benutzen beabsichtigt.

Es kann daher, wenn man diese Verhältnisse berücksichtigt, nicht leicht der Fall eintreten, dass man, nicht wie in Sperenberg durch die Umstände dazu genöthigt, sondern freiwillig sich entschliesst, Temperatur-Beobachtungen mit Wasserabschluss nach Beendigung der Bohrarbeit anzustellen.

Von den für dieselben angeführten drei Mitteln ist das der mit Wasser gefüllten und durch Gestängegewicht breit gedrückt werdenden Kautschukhüllen insofern das bequemste, als seine jedesmalige Anwendung fast gar keine besondere Vorbereitung erfordert.

Der dazu bestimmte Apparat Fig. 7 ist aber, insbesondere auch unter Berücksichtigung der während des Betriebes eines Bohrlochs vorhandenen Umstände, noch einiger Verbesserungen fähig.

Es ist oben erwähnt, warum die Kautschukhüllen beim Einlassen in das Bohrloch nach aussen gewölbt sein müssen. Die angewandten Hüllen hatten zwar diese Wölbung, freilich in einem geringeren Maasse, als es nach Fig. 9 beabsichtigt war; in einem Lehrrohre über Tage zeigten sie aber doch beim Zusammendrücken den Anfang der Bildung verkehrter, nach Innen gerichteter Falten, die zwar nichts geschadet haben, weil der Spielraum zwischen Hüllen und Bohrlochswand kein grosser, also auch nur ein geringes Breitdrücken nöthig war, die aber hätten von Nachtheil sein können, wenn ein stärkeres Breitdrücken nöthig gewesen wäre.

Man vermeidet dies dadurch, dass man diesen Hüllen eine grössere Wölbung als bisher, nicht durch Einpressen von Wasser, sondern gleich bei ihrer Anfertigung gibt. Dem entsprechend müssen, um für die Hüllen den nöthigen Spielraum im Bohrloche zu behalten, die Pressscheiben kleiner gemacht werden, was noch den Vortheil gewährt, dass sie sich leichter wasserdicht mit dem Kautschuk verbinden und auch noch in Bohrlöchern von nicht grosser Weite anwenden lassen.

Einige Zeit nach dem Einstellen der Bohrarbeit wird sich aller Schlamm, der durch das Bohren entstanden ist, unten abgesetzt haben. Untersucht man hier aber die Temperatur alsbald nach dem Einstellen der Bohrarbeit, so wird sich Schlamm, der durch das Bohren in die Höhe getrieben wurde, während der langen Zeit, die der Apparat im Bohrloche bleiben muss, auf dem Apparate absetzen, so dass, wenn man ausziehen will, die Hüllen durch den Schlamm einen äusseren Druck erleiden, der wahrscheinlich nicht ganz dadurch aufgehoben wird, dass beim Anziehen die Hüllen ihre ursprüngliche Gestalt wieder annehmen. Es ist daher erwünscht, wenn sie sich leicht zusammendrücken und dadurch leichter aufziehen lassen.

Dies wird dadurch erreicht werden können, dass man an den mit den Hüllen verbundenen Eisentheilen eine mit dem Innern der Hüllen in Verbindung stehende, kleine Oeffnung anbringt, die sich erst durch den Druck des Gestänges schliesst und, wenn man aufzieht, wieder öffnet. Drückt dann Schlamm auf eine Hülle, so entweicht aus ihr Wasser und sie kann dem Drucke nachgeben.

Reicht dies noch nicht aus, so muss man zwei Hüllen, zwischen denen sich das Geothermometer befindet, anwenden und unter die unterste Hülle Gestänge bringen, jedoch möglichst wenig und nur so viel, als nöthig ist, um dem hindernden Schlamm auszuweichen. Die erwähnte Oeffnung hat auch dann ihren Nutzen, weil die durch dieselbe beim Einlassen und Herausziehen offenen Hüllen als nachgiebige Massen jedem nicht zu grossen Hindernisse, wie Nachfall und dergleichen, ausweichen können. Stets auf der jedesmaligen Bohrlochssohle beobachten zu können, ist aber schon desshalb wünschenswerth, weil, wenn der Apparat doch auf zwei Hüllen eingerichtet ist, man das Geothermometer unten hin und darüber beide Hüllen bringen, also einen doppelten und um so mehr sicheren Abschluss erhalten kann.

Endlich kann es nützlich sein, über dem Apparate eine Stahlfeder anzubringen, die bewirkt, dass wenn man den Apparat unvorsichtig mit zu grosser Geschwindigkeit auf die Bohrlochssohle stossen lässt, der statische Druck des Belastungsgewichts sich nicht zu sehr in einen Stoss umändert.

Das Einlassen muss mit dem Gestänge geschehen, weil sich ergeben hat, dass der Apparat mindestens 10 Stunden im Bohrloche bleiben muss, und es bedenklich ist, ein Drahtseil so lange im Bohrloche zu lassen. Wenn durch Schlamm und sonstige Umstänge Hindernisse entstehen, könnte auch ein Drahtseil zerreissen, zumal da man es wegen der Zerbrechlichkeit des Geothermometers durch eine Schlagschwere nicht frei machen darf.

Dass Gestänge angewandt werden muss, kommt nicht sehr in Betracht, weil das bei dem in Sperenberg angewandten Apparate erforderliche, zeitraubende Anlegen und Wiederabnehmen der zum Feststellen der Gestängeschrauben dienenden Klammerschrauben wegfällt, die Versuche auch nur in angemessenen Distancen z. B. von 25 Metern anzustellen sein werden.

Die Eisentheile des Apparats bringen aus den oberen Theilen eines Bohrlochs eine geringere Temperatur mit und werden also die abgeschlossene Wassersäule erst etwas abkühlen. Man hat also nicht zu besorgen, dass, wenn das Wasser an der zu untersuchenden Stelle durch die Bohrarbeit entstandene Wärme enthält, diese aus der abgeschlossenen Wassersäule nicht entweichen und die Temperatur zu hoch gefunden werden könne. Sollte dies wider Erwarten nicht zutreffen, so kann man ein geschlossenes, vollständig mit kaltem Wasser angefülltes Blechgefäss mit herablassen.

Das Kautschuk muss so stark sein, dass es nicht schon durch eine mässig grosse Kraft verletzt werden kann. Da es aber nicht dazu bestimmt ist, einer Kraft von gegebener Stärke einen hinreichenden Widerstand entgegen zu setzen, sondern um ein bestimmtes Maass ausgedehnt werden soll und mit der Zunahme der Wandstärke auch der zu ihrer Ausdehnung erforderliche Druck zunehmen muss, so erreicht man durch grössere Wandstärke nicht ohne Weiteres grössere Sicherheit, und sie kann sogar durch den Unterschied der Spannungen auf ihrer Aussen- und Innenseite nachtheilig werden. Die Wandstärke wird daher wohl etwas geringer als seither genommen werden dürfen, in der Mitte einer Hülle aber etwas grösser, als an den übrigen Stellen, weil dieser Theil vorzugsweise mit dem Gestein in Berührung kommt, und beim Zusammendrücken die Mitte der Hülle, wenn auch nicht viel herunter geht, also etwas neben der Bohrlochswand gleitet. Mit dem oben erwähnten Abreissen durch Verrückung des Apparats ist dies nicht auf eine Linie zu stellen, weil das volle Festdrücken der Hülle an die Bohrlochswand mit dem Aufhören jener Bewegung zusammenfällt.

Die Anwendung jedes der erwähnten drei Abschlussmittel macht es nothwendig, vorher zu untersuchen, ob und in welchem Maasse sich Bohrschlamm in störender oder gefährlicher Weise auf dem Apparate absetzen wird. Es kann dies in der Weise geschehen, dass man mit dem Gestänge einen von demselben leicht abtrennbaren und ausserdem leicht zu zerstörenden Holzkörper bis zur Bohrlochssohle herabblässt, wo er während der Sonntagsruhe verbleibt. Zeigt sich Schlammabsatz in bedenklichem Grade, so wird in derselben Weise untersucht, um wie viel man für die unter 2 und 3 erwähnten Mittel über der Sohle bleiben muss, um dem Schlammabsatze genügend auszuweichen.

Wenn und so lange als Nachfall zu besorgen ist, dürfen Versuche mit Abschluss einer Wassersäule überhaupt nicht angestellt werden.

Neben den Beobachtungen mit Wasserabschluss können, so oft als es die Umstände nöthig erscheinen lassen, die gewöhnlichen ohne Wasserabschluss angestellt werden, weil sie leicht auszuführen sind und dazu dienen können, ihre Resultate mit denen der anderen zu vergleichen, oder auf plötzlich in der Wärme des Wassers eingetretene Veränderungen aufmerksam gemacht zu werden.

Fängt ein Bohrloch an überzufliessen, ist also auf seiner Sohle eine aufsteigende Quelle erbohrt worden, und beobachtet man dann sogleich ohne Wasserabschluss auf der Sohle, so kann das Resultat sogar vollkommen richtig sein, weil das Aufsteigen des Wassers die mit Wärmeaustausch verbundene Circulation in einer stillstehenden Wassersäule beseitigt hat.

Von den Erfolgen der jetzt zur Erlangung richtiger Resultate zu Gebote stehenden Mittel wird es

abhängen, ob die Temperatur-Beobachtungen in Bohrlöchern demnächst gleichen Rang, wie die, durch das Einsenken von Thermometern in das Gestein tiefer Bergwerke erhaltenen, erreichen können. Lassen sich auch bei ihnen die Beobachtungen an derselben Stelle nicht so oft wiederholen, wie bei directer Beobachtung der Gesteinswärme, so sind sie dagegen frei von den Störungen, die durch Einwirkung der Wärme der Luft in den Strecken der Bergwerke auf die Wärme des anstossenden Gesteins oder durch im Gestein herabsickerndes Wasser entstehen können.

Ueber Berechnung der Förderdrahtseile und der Seilkörbe.

Von Herrn W. Riehn in Clausthal.

A. Drahtseile.

Die beim Bergbau gewöhnlich gebrauchten Förderseile werden durchgängig aus Drähten angefertigt, deren Durchmesser durch die Nummern 24 bis 10 der englischen Drahtlehre gemessen werden. Dabei nimmt man zu den Förderseilen im engeren Sinne, und zu den dicken Kabelseilen die stärkeren Drähte von den Nummern:

10, 11, 12, 13, 15,

zu den Haspel- und den schwächeren Kabelseilen hingegen mehr die dünneren Drähte von den Nummern:

16, 18, 20, 22, 24.

Da die Drahtstärken für die einzelnen Nummern mehrfach von verschiedenen Seiten gegen einander etwas abweichend angegeben werden, so erschien es rathsam, zunächst in dieser Hinsicht unter den differirenden Angaben eine Auswahl zu treffen.

Bei allen Untersuchungen und Angaben, wo es auf die Drahtnummer ankam, sind die Angaben von R. Peters[1]) zu Grunde gelegt.

Es betragen darnach:

Tabelle I.

für die No. der engl. Lehre	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
die Drahtseildicke in mm.	3,4	3,05	2,76	2,41	2,1	1,83	1,65	1,47	1,24	1,07	0,88	0,81	0,71	0,63	0,56
die Quadrate der Durchmesser	11,56	9,3	7,6	5,8	4,41	3,35	2,7	2,16	1,54	1,14	0,77	0,66	0,5	0,4	0,31

Dass es von grosser Wichtigkeit ist, bei Bestellungen neuer Seile, und bei etwaigen Untersuchungen schon vorhandener, möglichst richtige mittlere Werthe für die den einzelnen Nummern entsprechenden Drahtstärken zu haben, liegt auf der Hand. In der Tabelle I sind die Quadrate der Durchmesser, welche häufig bei Berechnung von Seilen in den Formeln vorkommen, der Bequemlichkeit wegen bei etwaiger Benutzung der letzteren, hier mit angegeben.

Wohl in den meisten in der Praxis des Bergbaues vorkommenden Fällen, wo Drahtseile erforderlich sind, kann man bei einer Auswahl unter den ganz Anfangs genannten Drahtnummern seine Zwecke erreichen.

Was die Festigkeit der Eisendrähte anbelangt, so wird gewöhnlich angegeben, dass bei einer Spannung von 60 bis 70 Kil., im Mittel bei etwa 67 Kil. pr. 1 □mm. das Zerreissen eintritt. Dies sind im Grossen und Ganzen richtige Mittelwerthe. Genauere Untersuchungen haben ergeben, dass die Festigkeit der dünneren Drähte beträchtlicher ist, als die der dickeren. Nach den Angaben von Karmarsch berechnet sich die Festigkeit bester ungeglühter Eisendrähte zu etwa 62,5 Kil. pr. 1 □mm. für No. 10 und zu 76 Kil. pr. 1 □mm. für No. 20. Die Festigkeit des geglühten Drahtes ist geringer, als die des ungeglühten, und rechtfertigt sich also die fast ausschliessliche Anwendung ungeglühten Drahtes zu Seilen.

[1]) Confr. Ingenieurkalender von Stühlen.

Die directe Inanspruchnahme der Drähte durch Zug kann für gutes Schmiedeeisen in den eigentlichen Förderseilen = 10 Kil. pr. 1 □mm. gesetzt werden. Bei Haspel- und auch bei Kabelseilen, wenn die dünneren und tragfähigeren Drähte verwendet werden, geht man oft weiter, und setzt die directe Inanspruchnahme = 14 bis 15 Kil. pr. 1 □mm. Es lassen sich für letztere sogar Fälle beobachten, wo man gezwungen war, noch weiter zu gehen, und wo, im Verein mit den später näher betrachteten Biegungsspannungen in den Seilen, die totale Inanspruchnahme nahezu die Bruchgrenze erreichen muss. Es sind dies natürlich Ausnahmen, die nur durch besondere Umstände entschuldigt werden können. Ganz allgemeine Regeln lassen sich über die Inanspruchnahme der Drähte in den Seilen nicht gut aufstellen, vielmehr müsste dieselbe in den einzelnen Fällen durch die besonderen Umstände angezeigt werden. Dass man mit besonderer Vorsicht zu Werke zu gehen hat, wenn man den Drähten, etwa beim Hängen schwerer Lasten, Ausserordentliches zumuthen muss, ist ganz selbstverständlich. Uebrigens sind Kabelseile, wenn ihre Construction eine aussergewöhnliche und besondere ist, bei allen nachfolgenden Untersuchungen ausgeschlossen gewesen, da dieselben vielfach nur ein oder einige Male in Gebrauch genommen, ganz den localen Verhältnissen angepasst werden müssen. Ihre Verfertigungsarten, Stärken und Gewichtsverhältnisse sind also derartig wechselnd, dass nicht versucht ist, etwas Allgemeines darüber hinzustellen.

Es liegt nicht in der Absicht, über die Art und Weise, wie die Drähte, entweder mit der Hand oder mit Maschinen, zu Seilen zusammengeschlagen werden, hier Specielleres zu bringen. Bemerkt muss nur werden, wie nothwendig es ist, zu verlangen, dass bei der Anfertigung der Seile keine Torsionsspannung in die einzelnen Drähte kommt. Dadurch würde der Festigkeit der Seile natürlich Eintrag gethan werden. Was den Drall in den Seilen anbelangt, so gehen die Ansichten darüber, ob dieser — natürlich innerhalb gewisser Grenzen — kurz oder lang sein muss, mehrfach auseinander; es wird über diesen Punkt später noch besonders gehandelt werden, doch kann gleich hier bemerkt werden, dass es in Rücksicht auf die Abnutzung der Seile bei Förderungen in tonnlägigen Schächten und in Strecken ganz gut ist, wenn die Windungen der Drähte nach Möglichkeit lang gestreckt sind. Der Winkel, den die Drähte mit der Mittellinie der Litzen, und diese wieder mit der Mittellinie des Seils bilden, mag zwischen 25° und 10° schwanken.

Eisen-Rundseile.

Die Anzahl der Drähte, welche zu einem Seile vereinigt werden können, ist sehr verschieden, und ist der jedesmaligen Benutzung entsprechend und den Umständen angemessen zu wählen. Es sind Seile von 9 bis an 300 Drähten in Gebrauch, doch liegt die Drahtzahl bei Förderseilen meist zwischen 24 und 120. Die Drähte werden bekanntlich zunächst in Litzen zusammengedreht, und aus einer Anzahl Litzen wird dann das Seil verfertigt. Die Litzen erhalten 4, 5, 6, 7, 8, 10, 15, 35 und mehr Drähte, und ein Seil wird aus 3, 4, 5, 6, 7, 9 und mehr Litzen gebildet. Gewöhnlich legen sich die Drähte um eine Hanfseele, und die Litzen wieder um eine solche. In den dünneren Seilen bleibt häufig die Hanfseele in den Litzen fort, und wird durch einen Draht ersetzt. Da dieser Draht durch das Biegen der Seile weniger beansprucht wird, als die anderen, also mehr Zug aufnehmen kann, so ist vorauszusetzen, dass das Seil haltbarer wird auf diese Weise, ohne an Gewicht und Durchmesser zuzunehmen, doch möchte es auch etwas an Biegsamkeit verlieren, wenn man den Mitteldraht zu stark nehmen wollte. Auch kommen Seile vor, bei denen den Litzen statt der Hanfseele ein Kern gegeben ist, der durch ein Drahtseil gebildet wird, welches aus dünnen Drähten besteht. Solche Seile erhalten mehr Tragfähigkeit als die in gewöhnlicher Weise hergestellten von entsprechend gleichem Durchmesser; dass indessen die Vermehrung an Stärke und an Haltbarkeit der Vergrösserung des Gewichts in allen Fällen entspricht, ist nicht allgemein hinzustellen. Die letztgenannten Seile bilden Ausnahmen, und sind solche, wie schon vorhin bemerkt ist, behufs Aufstellung allgemeiner Regeln nicht berücksichtigt.

Für eine Anzahl Seile von verschiedenen Durchmessern ist in nachstehender Tabelle eine gebräuchliche Drahtzahl, nebst der entsprechenden Nummer des Drahts nach engl. Lehre, angegeben. Bei den

feineren Drahtnummern und den häufig lose geschlagenen Haspelseilen lässt sich übrigens ein allgemein gültiges Verhältniss zwischen Drahtzahl und Seildurchmesser nur schlecht genau und bestimmt angeben.

Tabelle II.

Haspelseile.

Seildurchmesser. rheinl. Zoll.	mm.					
5/16	8,5	No. der Drähte	20	18		
		Anzahl	36	24		
3/8	10	No. der Drähte	22	20	18	15
		Anzahl	30 u. 36	42	36	24
1/2	13	No. der Drähte	24	22	18	14
		Anzahl	63	42 u. 49	42	24
3/4	20	No. der Drähte	24			
		Anzahl	105			
1	26	No. der Drähte	24			
		Anzahl	245			

Tabelle III.

Förderseile.

Seildurchmesser. rheinl. Zoll.	mm.					
5/8	17	No. der Drähte	16	15	13	
		Anzahl	42	36	24	
3/4	20	No. der Drähte	16	15	11	
		Anzahl	54	42	24	
7/8	23	No. der Drähte	15	13		
		Anzahl	54	36		
1	26	No. der Drähte	15	13		
		Anzahl	72	42		
1 1/8	30	No. der Drähte	15	13	11	
		Anzahl	120	54	36	
1 1/4	33	No. der Drähte	13	11	10	
		Anzahl	72	42	36	
1 3/8	36	No. der Drähte	13	11	10	
		Anzahl	90	54	42	
1 1/2	40	No. der Drähte	13	11	10	
		Anzahl	120	72	54	
1 3/4	46	No. der Drähte	13	11	10	
		Anzahl	180	108	72	
2	52	No. der Drähte	13	11	10	
		Anzahl	240	144	108	

Es kommen bei den Haspelseilen von verschiedenen Fabrikanten in den Verhältnissen derselben fast immer Differenzen vor, während dies bei den dickeren Seilen nicht der Fall ist.

Unter Seildurchmesser (d) wird der Durchmesser desjenigen Kreises verstanden, welcher die aussen liegenden Drähte in einem geraden Seilquerschnitte berührt und umschliesst. Unter Seilquerschnitt (Q) wird der Inhalt des obengenannten Kreises verstanden. Der tragende Querschnitt (q) ist natürlich viel geringer, steht aber, wie später angegeben wird, bei allen Seilen in einem durchschnittlich constanten Verhältnisse zu Q.

Es bezeichne nun:

a die Anzahl der Drähte in einem Seilquerschnitte;

δ den Drahtdurchmesser (in Millimetern);

n einen Coefficienten, der das Verhältniss des Seildurchmessers zum Drahtdurchmesser angibt, und es werde d (Seildurchmesser) in Millimetern gemessen,

dann ist:

$$1) \ldots\ldots\ldots\ldots \quad n\,\delta = d$$

und es ergibt sich

$$2) \ldots\ldots\ldots\ldots \left\{ \begin{array}{l} \text{für a bis 48} \\ n = a/4 \end{array} \right.$$

$$3) \;.\; \left\{ \begin{array}{l} \text{und für } a = 49 \text{ und mehr} \\ n = 9{,}4 + \dfrac{a}{19} \quad \text{oder: } n = 9{,}4 + a/19 \end{array} \right.$$

Dies ergibt z. B.

Tabelle IV

für a =	24	36	48	54	64	72	90	108	120	180	240
n =	6	9	12	12,24	12,77	13,2	14,14	15	15,71	18,88	22

Die Formeln 2 und 3 sind durch Vergleichung einer Anzahl von Seilmustern mit Hülfe graphischer Darstellung abgeleitet. Sodann sind neue Seile dabei in's Auge gefasst; für schon gebrauchte und ausgelängte Seile mögen diese Angaben nicht in allen Fällen ganz genau zutreffen, indessen lassen sich die Formeln doch recht gut bei einer etwaigen Beurtheilung und Prüfung vorhandener Seile benutzen, zumal da der Drahtdurchmesser eher etwas zu dünn erscheinen wird, also der Seilabnutzung geradezu Rechnung getragen wird. Ein directes Messen der gewöhnlich rostigen Drähte ist in solchen Fällen gewöhnlich noch unzuverlässiger.

Es messe z. B. der Durchmesser eines Seiles 38 mm., das Seil habe 54 Drähte. Dann ergibt sich der vorstehenden Tabelle entsprechend:

$$12{,}24\;\delta = 38$$
$$\delta = 3{,}1 \text{ mm.}$$

Nach Tabelle III sollte man vermuthen, dass der Draht die No. 10 haben müsste; es würde in solchem Falle aber zu rathen sein, nur No. 11 anzunehmen. Es betrage der Seildurchmesser 12 mm., die Drahtzahl 36; der Drahtdurchmesser wäre hiernach:

$$\delta = 12/9 = 1{,}25 \text{ mm.},$$

also No. 18. Der Tabelle II nach sollte man in solchem Falle auch schliessen, dass die Drähte des Seils dicker wären, doch empfiehlt es sich bei etwaiger Berechnung der Tragfähigkeit, diesen Werth beizubehalten.

Es bezeichne:

γ das Gewicht per Cubikeinheit runden Drahtseils;

dasselbe ergab sich nach sorgfältiger Untersuchung einer Reihe von guten Seilen

4) . . . . $\begin{cases} \text{für 1 Cbkm.} = 3900 \text{ Kil.} = \gamma m. \\ \text{für 1 Cbkmm.} = 0{,}0000039 \text{ Kil.} = \gamma mm., \end{cases}$

d. h. nahezu gleich der Hälfte des Gewichts der Cubikeinheit reinen Schmiedeeisens.

Fragen, wie sie in der Praxis wohl vorkommen, die Tragfähigkeit und das Gewicht von Drahtseilen betreffend, lassen sich sonach, wenn keine grosse Genauigkeit verlangt wird, mit einer gewöhnlichen Rundeisen-Tabelle leicht beantworten.

Gleichzeitig ergaben die genannten Untersuchungen, dass im Mittel der Seilquerschnitt zu $\frac{4}{10}$ aus reinem Eisen besteht, oder dass, unter Zuziehung der vorhin festgelegten Bezeichnungen, stattfindet:

5) . . . . $q/Q = 0{,}4.$

Bezeichnet:

g das Gewicht eines laufenden Meters Seil, und haben a und δ die vorhin eingeführten Bezeichnungen, so würde, wenn das Seil aus parallel und gerade neben einander liegenden Drähten bestände, sein:

$$g = 0{,}0061 \text{ a } \delta^2.$$

Da aber das vorhin angeführte Gewicht eines Cubikmeters Seil anzeigt, dass eigentlich der halbe und nicht blos $\frac{4}{10}$ des Querschnitts reines Eisen sein sollte, so darf man schliessen, dass von dem eben genannten Werthe noch 25 pCt. zu letzterem hinzuzufügen sind, um das Gewicht g richtig anzugeben. Diese Vermehrung erklärt sich ganz natürlich durch die Hanfseelen und den Drall der Drähte, indem die einzelnen Drähte, welche in 1 m. Seil enthalten sind, des letzteren wegen eine grössere Länge als 1 m. besitzen.

Es ergab sich hiernach:

6) . . . . $g = 0{,}0076 \text{ a } \delta^2.$

Unter der Annahme

$$\gamma mm. = 0{,}0000039 \text{ Kil.}$$

ergibt sich das Gewicht eines Meters Seil vom Durchmesser d (in Millimetern)

$$g = 1000 \ \gamma mm. \ \frac{d^2 \pi}{4}$$

7) . . . . $g = 0{,}003 \ d^2$

Diese letzte Formel kann nicht so richtige Mittelwerthe für g geben als Formel 6.

Setzt man übrigens:

$$0{,}003 \ d^2 = 0{,}0076 \text{ a } \delta^2.$$

so entsteht eine Formel, welche die Abhängigkeit zwischen d und δ angibt, nämlich

7 a) . . . . $d = 1{,}59 \ \delta \sqrt{a}$

Diese Formel ergibt für n unter mittleren Verhältnissen ziemlich genau dieselben Werthe wie 2) und 3) doch möchten jene zuverlässiger sein.

Die Resultate der Formeln 6 und 7 sind für einige Fälle in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt. Die letzte Reihe derselben enthält Gewichtsangaben der renommirten Fabrik von Felten & Guilleaume[1]) in Köln. Die Uebereinstimmung der Rechnung, namentlich nach 6), mit den direct genommenen Gewichten, ist so hinreichend, dass man die gegebenen Gewichtsgleichungen dreist bei allen vorkommenden Rechnungen anwenden darf. Etwas anderes als gute Mittelwerthe können solche Formeln ja überhaupt nicht geben, was sofort klar wird, wenn man die zulässigen Verschiedenheiten in der Anfertigung der Seile bedenkt.

Die Gleichung 6 eignet sich auch ganz gut dazu, um bei vorhandenen Seilen die Drahtstärke, und dann die Tragfähigkeit aus der bekannten Drahtzahl und dem vorher ermittelten Gewichte, zu bestimmen.

---

[1]) Hier muss ich bemerken, dass ich dem Herrn Guilleaume jun. sehr schätzenswerthe Mittheilungen über die von obiger Fabrik gefertigten Drahtseile verdanke, und dass ich solche hier mehrfach benutzt habe.

Man hat nämlich:

$$8) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \delta = 11{,}47 \sqrt{\frac{g}{a}}$$

Tabelle V.

d in rheinl. Zoll	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$
und in mm.	33	30	36	40	30	40	36	46	40
a =	36	36	42	54	54	72	90	180	126
δ in mm.	3,4	3,05	3,4	3,4	2,41	2,05	2,41	2,41	2,41
Draht No.	10	11	10	10	13	11	13	13	13
g Kil. aus 6)	3,16	2,75	3,7	4,74	2,38	5,08	3,97	7,93	5,6
g Kil. aus 7)	3,27	2,7	3,9	4,8	2,7	4,8	3,9	6,85	4,8
g gewogen	3,18	2,6	3,96	4,77	2,5	5,09	3,96	8,25	5,8

Die totale Spannung der Drähte eines Seils ist abhängig:

1) direct von der darin befindlichen Last.
2) von der Biegung, welche die Drähte beim Laufen über die Rollen und Seilkörbe erleiden,
3) in einem gewissen Grade von dem Drall der Drähte.

Was den Einfluss des letzteren anbelangt, so liesse sich derselbe wohl nur schwer bei der Berechnung der Seile in richtiger Weise durch Zahlenausdrücke nachweisen. Man sieht meist die Drähte an, als lägen alle gerade und parallel neben einander, doch ist dies eben nur eine vereinfachende und angenähert richtige Annahme.

Die Drähte bilden eine sehr complicirt gewundene Linie, und sind gleichsam alle als Schraubenfedern anzusehen.

Betrachtet man einen Draht zwischen zwei Schnitten, in geringem Abstande quer durch das Seil geführt, so ergibt sich leicht, dass die directe Belastung in der Achse des Seils in dem Drahte einen Zug in dieser Richtung, und ausserdem eine Biegungsspannung hervorrufen muss. Der Draht ist also auf sogen. zusammengesetzte Festigkeit in Anspruch genommen. Die Reibung der einzelnen Drähte aneinander, und der Umstand, dass diese und die Litzen sich immer mit ihren Schraubengängen in einander legen, hindert erstere, sich ganz gerade zu strecken und so jener Bieguugsspannung nachzugeben. Es sollte also scheinen, dass der Drall, welcher die Drähte zusammenhält, nur schädlich ist, und zur Verringerung jener Spannung so gering als möglich sein sollte, allein derselbe hat auch sein Gutes.

Das Seil wird dadurch elastischer und federartiger, und Stösse, namentlich beim Anholen, und die fortwährenden Vibrationen während des Ganges, verwirken sich besser. Das Seil wird also dadurch wieder in anderer Weise haltbarer.

Wie man beobachten kann, tritt jedoch continuirlich ein bleibendes Längen des Seils während des Gebrauchs ein; die Drähte geben in ihrem Drall nach. Wenn dieses Nachgeben sein Ende erreicht hat, so bricht das Seil bisweilen plötzlich, und sollte dieser Umstand bei Menschenförderungen genau beobachtet werden.

Bei der Berechnung der Seile trägt man der Biegungsspannung durch den Drall am einfachsten dadurch Rechnung, dass man eine Inanspruchnahme wählt, welche erfahrungsmässig zulässig ist, und diese Biegung mit einschliessen mag.

Es werden also die Drähte als parallel der Längsrichtung des Seils liegend angesehen. Ihre Inanspruchnahme kann, wie Anfangs gesagt, für gewöhnliche Schachtförderungen (und solche sind vorwiegend in's Auge gefasst) gleich:

9) . . . . $J = 10$ Kil. pr. 1 □mm.

gesetzt werden.

Von einer Elasticitätsgrenze in der Inanspruchnahme der Drähte zu sprechen, ist überall vermieden, da dieselbe, wie schon vorhin angemerkt, in Bezug auf das ganze Seil fast immer überschritten ist.

Es bezeichne weiter:

L_1 die an einem bestimmten Querschnitte des Seils hängende **totale** Last.

Für diese Stelle ist, unter Benutzung bekannter Bezeichnungen:

$$L_1 = a. \frac{\delta^2 \pi.}{4} J$$

10 . . . . $L_1 = 7{,}8 \ a \ \delta^2$

oder

11 . . . . $\delta = 0{,}358 \sqrt{\frac{L_1}{a}}$

oder

12) . . . . $a = 0{,}128 \frac{L_1}{\delta^2}$

Die Last L_1 zerfällt meist in 2 Theile, welche zu beachten sind:

1) der eigentlichen Förderlast plus dem Gewichte der zum Tragen derselben dienenden Vorrichtung, als Tonnen, Gestell mit Wagen u. s. w.
   L_2 bezeichne diese Last in Kilogrammen.
2) der Seillast, welche mit S bezeichnet werde, ebenfalls in Kilogrammen.

Dann findet natürlich statt:

13) . . . . $L_1 = L_2 + S$

Ist die Seillänge ganz unbedeutend, so kann S gegen L_2 gleich Null gesetzt werden, und dann wird $L_1 = L_2$; bei Schachtförderungen kann, unbeschadet der erforderlichen Genauigkeit, das Seilgewicht S nicht ganz vernachlässigt werden.

Es ist nun klar, dass, bei grosser, **zunehmender** Schachttiefe, die anzuhängende Last für ein bestimmtes Seil immer mehr abnimmt, und schliesslich gibt es eine Stelle, wo die **Seillast** oben im Seile schon allein die zulässige Inanspruchnahme J hervorruft.

$\mathfrak{H}$ sei die Seillänge, bei welcher dieses geschieht;

g habe die bekannte Bedeutung, dann findet statt:

$$\mathfrak{H}. \ g = J. \frac{\delta^2 \pi.}{4} a;$$

in Verbindung mit 6) ergibt sich für $J = 10$

$$\mathfrak{H}. \ 0{,}0076 \ a \ \delta^2 = 10. \ 0{,}78 \ a \ \delta^2$$

14) . . . . $\mathfrak{H} = 1026$ m.,

d. h. die Belastung eines bestimmten Seiles durch Eigengewicht, und die daran hängende Last, bildet für die zulässige Inanspruchnahme eine bestimmte Grösse und ist für Eisen-Rundseile gleich dem Gewichte des auf die Länge von 1026 m. frei herunter hängenden Seiles derselben Dimensionen.

Die Länge $\mathfrak{H}$ wird wohl die Traglänge genannt.

Die an einem bestimmten Seile hängende Last darf nur gleich dem Gewichte eines Seilendes von demselben Durchmesser und derselben Beschaffenheit sein, dessen Länge gleich $\mathfrak{H}$ minus der Förderhöhe ist.

Demnach ist, wenn vorstellt:

H die Schachttiefe (in Metern)

$$L_2 = (\mathfrak{H} - H) \,.\, g$$

$$L_2 + Hg = \mathfrak{H}g$$

(Will man sehr streng sein, so ist unter H nicht die Schachttiefe oder Förderhöhe zu verstehen, sondern auch noch die Entfernung zwischen Hängebank und Seilscheibe.)

Nun ist auch:

$$L_1 = \mathfrak{H}g$$

und hieraus folgt das Gewicht eines Meters Seil:

$$g = L_1/\mathfrak{H} = \frac{L_2 + S}{\mathfrak{H}}$$

Das Gewicht des herabhängenden Seils ist

$$S = Hg = \frac{H}{\mathfrak{H}} \,.\, L_1$$

hieraus folgt

$$L_2 + S = L_2 + \frac{H}{\mathfrak{H}} \,.\, L_1$$

oder

$$L_1 = L_2 + \frac{H}{\mathfrak{H}} L_1$$

$$15a) \; \ldots\ldots\ldots\ldots \; L_1 = \frac{L_2}{1 - H/\mathfrak{H}},$$

und für

$$J = 10; \; \mathfrak{H} = 1026$$

$$15b) \; \ldots\ldots\ldots\ldots \; L_1 = \frac{L_2}{1 - \frac{H}{1026}}$$

Das Seilgewicht S folgt hieraus

$$15c) \; \ldots\ldots\ldots\ldots \; S = \frac{H}{(1026 - H)} \,.\, L_2$$

Man kann hiernach direct und leicht das Gewicht des Seils aus Schachttiefe und der unten am Seile zu hängenden Last berechnen.

Schreibt man:

$$16) \; \ldots\ldots\ldots\ldots \; S/L_2 = \frac{H}{1026 - H},$$

so ergibt sich z. B. folgende Tabelle für einige Werthe von S/L_2.

Tabelle VI.

H in m.	100	200	300	400	500	600	800
S/L_2 =	0,1	0,24	0,41	0,64	1	1,4	3,5

Nach diesen Formeln ist also bei Berechnung der Seile aus gegebener Förderlast und Schachttiefe zunächst zu verfahren. Um nun die durch das Biegen um Seilrollen und Körbe verursachte Vergrösserung der Inanspruchnahme nicht zu bedeutend werden zu lassen, hat man den Durchmesser derselben entsprechend zu wählen. Eine genau richtige Bestimmung der Spannung in den Drähten dürfte zu complicirt sein, um für die Praxis in Ausführung zu kommen.

Betrachtet man die einzelnen Drähte wieder als gerade und parallel neben einander liegend, so ist es möglich die zusammengesetzte Inanspruchnahme annähernd zu ermitteln. Denkt man sich in einem auf

einer Rolle aufliegenden Seile durch zwei Schnitte in der Richtung von Radien der Rolle ein kleines Stück des Seiles ausgetrennt, so findet die stärkste Dehnungsspannung in diesem Stücke in dem gerade oben liegenden Drahte statt; die Ermittelung dieser ist von Interesse. Nur der Vollständigkeit halber möge ein wohl allgemein bekannter Weg hierzu angedeutet werden.

Die Länge des herausgeschnitten gedachten Drahtstücks (Fig. 1) sei = l in der neutralen Faser;

λ die Verlängerung an der oberen Seite;
r der Radius der Rolle;
φ der Winkel, den die Radien, zwischen denen das zu betrachtende Drahtstück liegt, bilden.
d & δ haben bekannte Bedeutungen.

Fig. 1.

Unter Betrachtung der in die Figur eingeschriebenen Bezeichnungen, und unter der Annahme, dass φ klein ist, kann man dann setzen:

$$l + \lambda = (r + d)\ \varphi$$
$$l = \{ (r + d) - \delta/2 \}\ \varphi$$
$$\lambda = \delta/2\ \varphi.$$

Nun ist nach bekannten Sätzen der Festigkeitslehre:

Spannung = Elasticitätsmodul × Verlängerungsverhältniss.

J_2 bezeichne die Inanspruchnahme durch das Biegen;
dann ist:

$$J_2 = E \cdot \frac{\lambda}{l}$$

E = Elasticitätsmodul.

Setzt man $\delta/2 = 0$ gegen den Summanden (r + d), so ist

$$\lambda/l = \frac{\delta/2\ \varphi}{(r + d)\ \varphi}$$
$$\lambda/l = \frac{\delta}{2\ (r + d)}$$

also hiernach:

$$J_2 = \frac{\delta}{2\ (r + d)} \cdot E.$$

Ist die Inanspruchnahme durch den Zug im Drahte gleich J (frühere Annahme) und die totale Inanspruchnahme gleich,

J_1, so ist:

$$17) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad J_1 = J + J_2$$
$$J_1 = J + \frac{\delta}{2\ (r + d)} \cdot E$$

und das Verhältniss der Zugspannung zur totalen:

$$18) \ldots\ldots\ldots \quad \frac{J_1}{J} = 1 + \frac{\delta}{2\ J\ (r + n\ \delta)} \cdot E$$

Ohne Rückhalt an der Praxis möchte zu viel Werth auf diese Ermittelung nicht zu legen sein, denn die Voraussetzungen, unter denen die Formel entstand, sind nur ziemlich annähernd zutreffend. Man sieht indessen daraus, dass die totale Inanspruchnahme für einen gegebenen Fall klein wird,

1) wenn die Drahtdicke gering ist, und dafür eine grössere Anzahl Drähte genommen wird
2) wenn der Radius der Scheiben oder Körbe gross ist;
3) wenn der Elasticitätsmodul des Materials klein ist.

Dieser letzte Umstand lässt schliessen, dass für Seile aus Gussstahldrähten unter gleichen Umständen die Rollen und Korbdurchmesser grösser sein müssen als für solche aus Schmiedeeisen.

Setzt man $n\,\delta = 0$ gegen r, so ist

$$J_1 = J + \frac{\delta}{2\,r} \cdot E,$$

$$19) \ldots\ldots\ldots\ldots \frac{r}{\delta} = \frac{E}{2\,(J_1 - J)} = \frac{E}{2\,J_2}.$$

Hieraus entsteht:

$$J_2 = \frac{E\,\delta}{2\,r}.$$

Bezeichnet in einem bestimmten Falle J den auf einen Draht entfallenden Antheil der Belastung des Seils durch L_1, so kann für den Draht die totale Inanspruchnahme gesetzt werden:

$$J_1 = \frac{J}{\frac{\delta^2\,\pi}{4}} + \frac{E\,\delta}{2\,r}$$

$$\frac{\delta^2\,\pi}{4} \cdot J_1 = J + \frac{E\,\delta^3\,\pi}{8\,r}$$

$$J = \frac{J_1\,\delta^2\,\pi}{4} - \frac{E\,\delta^3\,\pi}{8\,r}.$$

Unter der Voraussetzung, dass J_1 constant ist, würde nun, für den Fall, dass man den Draht dicker nähme, fortwährend zwar die Fähigkeit des Seils wachsen, mehr directe Belastung aufzunehmen, aber J doch möglicherweise immer geringer werden, der Inanspruchnahme durch Biegung wegen, welche mit δ zunimmt. Umgekehrt, mit abnehmendem δ würde zwar die letztere geringer, aber auch der Draht immer weniger directe Belastung aufnehmen können. Es ist hiernach klar, dass für irgend ein Verhältniss von δ zu r, J ein Maximum werden muss. Durch Differenziren findet man:

$$\frac{d\,J}{d\,\delta} = J_1 \frac{\delta\,\pi}{2} - \frac{3\,E\,\delta^2\,\pi}{8\,r}$$

und hieraus die bekannte Bedingung für das Maximum

$$J_1 = \frac{3\,E\,\delta}{4\,r}$$

oder

$$2\,J_1 = \frac{3\,E\,\delta}{2\,r}$$

oder

$$2\,J_1 = 3\,J_2.$$

Diese Gleichung gibt

$$20) \ldots\ldots\ldots\ldots \begin{cases} J_2 = \frac{2}{3}\,J_1 \\ J_1 = \frac{3}{2}\,J_2 \\ J = \frac{1}{2}\,J_2 \end{cases}$$

Wählt man diese Verhältnisse, so nutzt man das Seil am günstigsten aus, indessen ist nicht gesagt, dass man im Interesse der Anlagekosten, oder in Hinsicht des Verschleisses nicht auch einmal andere Verhältnisse vortheilhaft wählen kann.

Setzt man, als zulässige Grenze für wichtige und viel benutzte Förderungen, und für solche, die mit grosser Geschwindigkeit arbeiten:

$$1)\quad J_1 = 25 \text{ Kil.};$$

für Förderungen unter mittleren Verhältnissen:

$$2)\quad J_1 = 30;$$

und als Grenze für feinere Drähte, und bei billigen, wenig benutzten, Förderungen und Haspeln:

$$3)\quad J_1 = 40$$

unter gleichzeitiger Annahme eines Festigkeitscoefficienten von 60 bis 80 Kil. pr. 1 □mm. und eines Werthes = 20000 für E, so ergibt sich aus

$$\text{Gl. 19)}\quad \frac{2\,r}{\delta} = \frac{E}{J_1 - J} = \frac{E}{J_2}$$

und hieraus:

ad 1) für $J = 10$, $J_2 = 15$,

$$\frac{2\,r}{\delta} = \frac{20000}{15} = 1333$$

ad 2) für $J = 10$, $J_2 = 20$,

$$\frac{2\,r}{\delta} = \frac{20000}{20} = 1000$$

ad 3) für $J = 10$, $J_2 = 30$,

$$\frac{2\,r}{\delta} = \frac{20000}{30} = 666.$$

Hiernach erhält man für einige Werthe von δ folgende Tabelle.

Tabelle VII.

Kleinster Rollendurchmesser in Metern.

No. der Drähte	10	11	13	14	15	18	20	24
$J_1 = 25$	4,53	4,06	3,21	2,80	2,44	1,65	1,17	0,75
$J_1 = 30$	3,40	3,05	2,41	2,10	1,83	1,24	0,88	0,56
$J_1 = 40$	—	—	1,60	1,40	1,22	0,83	0,58	0,37

Da diese Herleitung eben nicht streng genug ist, um von der Praxis ohne weitere Bedenken angenommen zu werden, so mögen hier gebräuchliche Verhältnisse, wie man sie bei guten neueren Anlagen findet, zur Vergleichung mit den Rechnungsresultaten beigefügt sein. Man setzt nämlich vielfach:

Seilkorbhalbmesser = w × d

und gibt dabei w die nachfolgenden Zahlenwerthe:

Für grosse Förderungen, wo bedeutende Lasten mit grosser Geschwindigkeit zu heben sind:

w = 60 bis 55 bis 50,

für mittlere Förderlasten und Geschwindigkeiten:

w = 50 bis 40,

für geringere Förderlasten und Geschwindigkeiten:

w = 40 bis 30,

und für Haspel:

w = 15 bis 12.

Diese Angaben enthalten nahezu die auf dem Wege der vorhin angeführten Rechnung ermittelten Verhältnisse. Vergleicht man beide Angaben, so findet man, dass häufig für die wichtigeren Förderungen, bei denen eine bedeutende Geschwindigkeit erreicht wird, die letzten Angaben etwas grössere, bei kleinen Förderungen jedoch kleinere Werthe für die Korb- und Rollendurchmesser liefern. Die Vergrösserung der Rollendurchmesser im ersteren Falle ist auch ganz gerechtfertigt, da die Seilgeschwindigkeit jedenfalls von Einfluss auf die Haltbarkeit der Seile ist, und zwar in der Weise, dass grössere Geschwindigkeiten das Seil mehr angreifen als geringere. Einige weitere Ansichten hierüber sind bei Betrachtung der Seilkörbe angefügt.

Die Gewohnheit der Praxis, bei Schachtförderungen den Durchmesser der Seilscheiben kleiner als den Korbdurchmesser, und zwar etwa = $\frac{2}{3}$ von diesem, zu machen, ist sehr verwerflich, und geschieht solches auch vielfach nicht mehr.

Bei weiteren Untersuchungen über die Seilkörbe werden die letzten Angaben, nach welchen deren Durchmesser aus dem der Seile hergeleitet wird, angewendet werden.

Flache Drahtseile oder Bandseile.
(Eisendraht.)

Die flachen Drahtseile werden aus mehreren runden in einer Weise zusammengesetzt, die hier als bekannt angenommen wird.

Diese Flach- oder Bandseile gewähren den Rundseilen gegenüber drei Vortheile:

1) Man kann die einzelnen Rundseile aus dünnem Draht, und von geringem Durchmesser machen, so dass die Seile sehr biegsam werden, und erhält dann statt der schweren Seilkörbe sehr einfache und kleine Seilspulen (Bobinen) an den Fördermaschinen.
2) Man kann ohne Weiteres eine gewisse Seilausgleichung bei Förderungen aus tiefen Schächten hervorbringen.
3) Man kann die Fördermaschine sehr nahe an den Schacht stellen, weil eine Ablenkung der Seile in der Breite der Seilkörbe nicht stattfindet.

Wenn die Schächte sehr nass sind, oder bei sauren Wassern, ist es übrigens nicht das Vortheilhafteste, die Drähte zu dünn zu nehmen; der letzte Umstand unter 3) jedoch, ist bei beschränkten localen Verhältnissen sehr wichtig, da eine zu bedeutende seitliche Ablenkung der Rundseile bei breiten Körben bekanntlich nicht ohne grossen Schaden für das Seil geschehen kann, und man deshalb gezwungen ist, bei guten Förderanlagen die Maschinen mit breiten Seilkörben weit vom Schachte entfernt aufzustellen, selbst wenn sonstige Rücksichten dies noch nicht einmal verlangen sollten.

Der Umstand, dass mehrfach Förderanlagen mit Bandseilen in Folge unpassender Dimensionen eine Seilausgleichung nur schlecht gewährten, die Uebelstände, welche die Querverbindungen mit sich bringen, ein grösseres Gewicht als Rundseile bei gleicher Stärke, auch wohl ein etwas stärkeres Abnutzen, haben die Flachseile in Misscredit gebracht; ob immer gerechtfertigt, muss dahin gestellt werden.

Man kann die Tragfähigkeit eines flachen Seils sogleich aus den Formeln für die runden Seile berechnen, so lange die Annahme richtig bleibt, dass jedes der einzelnen Rundseile des Flachseils in genau gleicher Weise an der totalen Belastung participirt. Sobald die Breite des Seils, oder besser die Anzahl der neben einander liegenden Rundseile, nicht zu bedeutend ist, mag eine solche Annahme gestattet sein. Für die gewöhnlich in der Praxis vorkommende Anzahl von Rundseilen in einem Flachseile, also 5, 6 oder 7, ist diese Voraussetzung vollkommen zulässig.

Das Eigengewicht des flachen Seils muss unter gleichen Verhältnissen, und bei gleicher Tragfähigkeit, grösser sein als beim runden, der Verbindungen der einzelnen Rundseile zu einem flachen wegen, und zwar ergaben in dieser Beziehung angestellte Untersuchungen, dass das Gewicht eines Flachseils ca. $\frac{1}{6}$ grösser ist, als das eines gleich starken Rundseils. Das Gewicht von 1 m. Rundseil war angegeben $= 0{,}0076\ a.\ \delta^2$; es ist aber für Flachseile als Mittelwerth anzunehmen:

$$21) \quad \ldots\ldots g = 0{,}0088\ a\ \delta^2 \quad (\delta \text{ in Millimetern}):$$

Hiernach berechnet sich folgende Tabelle:

Tabelle VIII.

Breite und Dicke in mm., g in Kilogr.

Breite und Dicke des Seils	65 × 13	78 × 15,5	86 × 17	98 × 20	108 × 20	130 × 24
No. des Drahts	16	16	15	15	15	13
Drahtzahl	120	144	144	168	196	168
g nach Formel 21	2,8	3,4	4,24	5	5,78	8,5
g gewogen	2,66	3,5	4,25	5,1	5,84	7,97

Bezeichnet wieder d die Dicke des Rundseils, aus welchem ein Strang des Flachseils besteht, und zwar, wie dieser im gewöhnlichen, festgeschlagenen Zustande sich ergeben würde:

d_f die Dicke des Flachseils, so ist für letztere im Mittel und abgerundet zu setzen:

22) . . . . $d_f = \frac{3}{4}\, d.$

β sei die Breite des Flachseils;

z die Anzahl der Rundseile in demselben.

Dann hat man:

23) . . . . $\beta = 0{,}8\, z.\, d_f.$

Dies gibt bei 6 Rundseilen, also $z = 6$:

24) . . . . $\beta = 4{,}8\, d_f.$

Das Gewicht von 1 m. Flachseil ergibt sich auch ziemlich genau aus:

25a) . . . . $g = 0{,}75.\, z.\, \gamma.\, \frac{d_f^2\, \pi}{4}$

(wo $\gamma = 3900$ u. d_f in Metern) oder

25b) . . . . $g = 0{,}75.\, 1000.\, z.\, \gamma.\, \frac{d_f^2\, \pi}{4}$

(wo $\gamma = 0{,}0000039$ und d_f in mm.)

Für $z = 6$ resultirt hieraus entsprechend:

26a) . . . . $g = 4{,}5.\, \gamma.\, \frac{d_f^2\, \pi}{4}$

oder

26b) . . . . $g = 4{,}5.\, 1000.\, \gamma.\, \frac{d_f^2\, \pi}{4}.$

Hiernach berechnet sich das Gewicht einiger Seile, bei denen $z = 6$, wie folgt.

Tabelle IX.

d f in Millimetern	13	15,5	17	20	24
g nach 26b	2,3	3,27	4,13	5,46	7,93

Zur Berechnung der Flachseile ist wieder die Formel 10) brauchbar, nach welcher

für Eisen: $L_1 = 7{,}8 \,.\, a \,.\, \delta^2$,

und Formel 11), nach welcher

$$\delta = 0{,}358 \sqrt{\frac{L_1}{a}}.$$

Dies gibt für a = 144, wie bekanntlich häufig der Fall:

$$27) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \delta = 0{,}03 \sqrt{L_1}.$$

Infolge des grösseren Eigengewichts der Flachseile, den runden gegenüber, ist es nicht möglich, mit ersteren dieselbe Schachttiefe zu erreichen bis zum Eintritte einer bestimmten Inanspruchnahme, wie mit letzteren.

Unter den früheren Bezeichnungen ist

$$\mathfrak{H} \,.\, g = J \,.\, \frac{d^2 \pi}{4} a$$

und nach 21)

$$28) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \mathfrak{H} = 886 \text{ m}.$$

für Bandseile von Eisendraht.

Die Gleichung für die totale Belastung eines Seils wird hiernach für flache Seile aus Gl. 15a) für J = 10 übergehen in

$$29) \quad \ldots\ldots\ldots \quad \left\{ \begin{array}{l} L_1 = \dfrac{L_2}{1 - \dfrac{H}{886}} \\ \text{und } S = L_2 \left(\dfrac{H}{886 - H} \right) \end{array} \right.$$

Was den kleinsten Aufwickelungshalbmesser für Flachseile anbetrifft, so kann man denselben sogleich aus den Formeln für die Rundseile nach der Drahtstärke ermitteln, oder, wenn man will, nach den angegebenen Verhältnissen der Seilkorbhalbmesser zu den Seildurchmessern wählen. Sollte es wünschenswerth oder nothwendig sein, von den zuletzt dort angegebenen Regeln abzuweichen, so kann der kleinste Bobinendurchmesser immerhin etwas kleiner angenommen werden, als für Rundseile angegeben. Gewöhnlich lassen sich jedoch noch günstigere Verhältnisse erzielen.

Stahlseile.

Stahlseile sind in neuerer Zeit mehr angewendet worden, und will man damit sehr gute Resultate erzielt haben. Namentlich die Herren Felten & Guilleaume in Cöln, Neufeld in Dortmund, u. A. haben sich bemüht, Stahlseile von bedeutender Tragfähigkeit neben gehöriger Zähigkeit herzustellen.

Genaue und durchaus erprobte Mittelwerthe über die zulässige Inanspruchnahme liegen wohl noch nicht vor, doch möchte man dieselbe immerhin ziemlich richtig für gutes Material $\frac{3}{2}$ mal so gross annehmen können, als für Eisendrahtseile, also setzen können

J = 15 Kil.

(Die Annahme: J = 19 Kil., wie sie für einzelne Stahlseile aus guten Fabriken zulässig sein mag, erscheint im Allgemeinen etwas zu gewagt.) Bei J = 15 würde dann derselbe Sicherheitsgrad wie bei guten Eisendrahtseilen anzunehmen sein.

Für den Elasticitätsmodul würde

E = 25000

wohl passend sein.

Es ist sofort einleuchtend, dass für einen bestimmten Fall ein Stahlseil nicht unbeträchtlich leichter werden muss, als ein Eisendrahtseil. Ueber die Dauerhaftigkeit der Stahlseile liegen allgemein bestimmte

Angaben auch nicht vor, doch hört man von vielen Seiten Gutes darüber. Einige wollen eine rasche Zunahme an Sprödigkeit bei den Stahlseilen bemerkt haben, was wohl mit in unpassenden Dimensionen der Seilscheiben und Seilkörbe seinen Grund haben mag.

Die Formeln und Angaben über die Dimensionsverhältnisse und Gewichte der Eisenseile lassen sich auch mit genügender Genauigkeit für Stahlseile anwenden.

Zur Berechnung der Stahlseile ist wieder nach der Formel

$$L_1 = a.\frac{\delta^2 \pi}{4}. J$$

zu verfahren.

Für J = 15 wird

$$30) \ldots\ldots\ldots \quad L_1 = 11{,}7.\ a.\ \delta^2,$$

ferner

$$31) \ldots\ldots\ldots \quad a = 0{,}0854\ \frac{L_1}{\delta^2}$$

und

$$32) \ldots\ldots\ldots \quad \delta = 0{,}292\ \sqrt{\frac{L_1}{a}}$$

Hiernach kann der Stahldraht unter gleichen Umständen etwa mit einer Dicke = $\frac{5}{6}$ von der eines Eisendrahts auskommen.

Die Traglänge des Stahlseils wird:

$$\mathfrak{H} = 1540 \text{ m. für Rundseile,}$$

und für die **totale** Belastung eines Stahlseils, sowie für das Seilgewicht hat man dann:

$$33) \ldots\ldots\ldots \quad \begin{cases} L_1 = \dfrac{L_2}{1 - \dfrac{H}{1540}} \\ S = \left(\dfrac{H}{1540-H}\right) L_2. \end{cases}$$

Zur Bestimmung der Scheiben- und Seilkorbdurchmesser ist wieder von der Formel

$$\frac{2\ r}{\delta} = \frac{E}{J_2}$$

auszugehen.

Für mittlere Fälle wird zu rathen sein, J_2 nicht über 20 Kil. hinausgehen zu lassen, und hat man dann:

$$\frac{2\ r}{\delta} = \frac{25000}{20} = 1250.$$

Hiernach sollte der Seilkorb für ein Stahlseil $\frac{5}{6}$mal so gross sein als für ein Eisenseil bei gleichen Drahtstärken. Will man ein nach den früheren Formeln berechnetes Eisenseil durch ein Stahlseil ersetzen, so hat man nur die Drahtstärke um reichlich $\frac{1}{6}$ zu verringern, und kann dann bei gleicher Drahtzahl die Durchmesser der Scheiben und Körbe beibehalten.

Für **Flachseile** aus Stahl wird:

$$\mathfrak{H} = 1330 \text{ m.,}$$

also:

$$34) \ldots\ldots\ldots \quad \begin{cases} L_1 = \dfrac{L_2}{1 - \dfrac{H}{1330}} \\ S = \left(\dfrac{H}{1330-H}\right). L_2 \end{cases}$$

Verjüngte Seile.

Für sehr bedeutende Schachttiefen hat man verjüngte Seile construirt.

Es ist klar, dass dadurch, ohne der Festigkeit des Seils zu schaden, unter Umständen ein geringeres Seilgewicht für einen bestimmten Fall erzielt werden kann, oder, dass man einem verjüngten Seile, welches gleiches Gewicht mit einem solchen von constantem Querschnitte hat, unter sonst gleichen Umständen eine grössere Förderlast anhängen darf.

Der untere Querschnitt des abgewickelten Seiles berechnet sich leicht aus dem Gewichte der Förderlast und dem Gewichte der zur Aufnahme der Förderlast dienenden Vorrichtungen.

Der obere Querschnitt muss noch das Seilgewicht tragen. Wickelt sich das Seil, bei dem überall gleiche Drahtstärken vorausgesetzt werden, nun auf einen cylindrischen Seilkorb, so sollte die directe Inanspruchnahme in allen Querschnitten des Seils gleich sein. Da sich dieses wohl aus Fabrikationsrücksichten schwerlich ganz genau erreichen lässt, und man hingegen besser eine stufenweise Verjüngung eintreten lässt, so ist als Forderung hinzustellen, dass das Seil eine Anzahl Abtheilungen besitzt, von denen jede eine constante Stärke besitzt, die dann vom Schachttiefsten nach oben in der Weise zunimmt, dass in den oberen Querschnitten der einzelnen Abtheilungen überall gleiche directe Inanspruchnahme herrscht.

Wickelt sich das Seil auf Körbe mit verschiedenen Durchmessern, also auf conische oder Spiralkörbe, oder auf Bobinen für Flachseile, so legt sich das dickere Seilende um den kleinsten Korbdurchmesser, das dünnste aber um den grössten.

Man muss also für das obere Ende die directe Inanspruchnahme mit besonderer Berücksichtigung der Beanspruchung durch Biegung bestimmen, kann dann aber für das dünnere Seilende eine angemessene Zunahme der directen Beanspruchung eintreten lassen. Bei der Berechnung eines verjüngten Seils, z. B. für einen Spiralkorb, kommt man jedenfalls am besten zum Ziele, wenn man das Seilgewicht vorläufig unter Annahme constanter directer Inanspruchnahme in den einzelnen Querschnitten berechnet, auf diese Weise den oberen Seilquerschnitt fest legt, und wenn die Umstände dafür sprechen, durch eine zweite Rechnung das erste Resultat in passender Weise modificirt.

Unter Hinweis auf Fig. 2 mögen die oberen Querschnitte der einzelnen Abtheilungen von gleichmässiger Stärke, aus denen das verjüngte Seil zusammengesetzt ist, von unten an mit

$$1 \quad 2 \quad 3 \quad 4. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad n$$

bezeichnet werden.

Fig. 2.

Die Inhalte der totalen Seilquerschnitte seien dem entsprechend:

$$Q_1 \quad Q_2 \quad Q_3 \quad Q_4 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad Q_n,$$

die Inhalte der entsprechenden tragenden Querschnitte:

$$q_1 \quad q_2 \quad q_3 \quad q_4 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad q_n$$

und die Längen der einzelnen Abtheilungen:

$$l_1 \quad l_2 \quad l_3 \quad l_4 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad l_n.$$

Die sonstigen vorkommenden Bezeichnungen haben ihre frühere Bedeutung.

Dann hat man:

$$J = \frac{L_2 + \gamma Q_1 l_1}{q_1}$$

$$= \frac{L_2 + \gamma Q_1 l_1 + \gamma Q_2 l_2}{q_2} = \frac{L_2 + \gamma Q_1 l_1 + \gamma Q_2 l_2 + \gamma Q_3 l_3}{q_3}$$

u. s. f.

Da nun schon früher allgemein $q = e\,Q$ hingestellt wurde, so wird aus der Gleichung für J zunächst:

$$e\,Q_1\,J = L_2 + \gamma\,Q_1\,l_1$$

$$e\,Q_1 = \frac{L_2}{J} \cdot \frac{e\,J}{e\,J - \gamma\,l_1}$$

Ebenso entsteht:

$$e\,Q_2 = \frac{L_2}{J} \cdot \frac{e\,J}{e\,J - \gamma\,l_1} \cdot \frac{e\,J}{e\,J - \gamma\,l_2}$$

und allgemein:

$$e\,Q_n = \frac{L_2}{J} \cdot \frac{e\,J}{e\,J - \gamma\,l_1} \cdot \frac{e\,J}{e\,J - \gamma\,l_2} \cdot \ldots \cdot \frac{e\,J}{e\,J - \gamma\,l_n}.$$

Setzt man:

$$l_1 = l_2 = l_3 \ldots \ldots = l_n = l$$

und gleichzeitig:

$$\frac{e\,J}{e\,J - \gamma\,l} = c$$

so wird also:

$$e\,Q_n = \frac{L_2}{J} \cdot c^n.$$

Das Seilgewicht erhält man in folgender Weise:

Es ist nämlich:

$$\frac{S + L_2}{q_n} = J = \frac{S + L_2}{e\,Q_n}$$

Daher:

$$S = e\,Q_n \cdot J - L_2$$

oder

$$S = L_2\,c^n - L_2$$

$$35) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots S = L_2\,(c^n - 1).$$

Um für ein Seil mit überall constantem Querschnitte denselben Weg der Berechnung einzuschlagen, ist zu setzen:

$$L_2 + S = e\,Q.\,J,$$

und wenn das Seil auch in n Theile der Länge l getheilt gedacht wird, so ist:

$$S = \gamma\,Q\,n\,l.$$

Durch Verbindung der letzten beiden Gleichungen entsteht:

$$L_2 = S.\,\frac{e\,J - \gamma\,n\,l}{\gamma\,n\,l}.$$

Für zwei Seile von gleicher Länge und gleicher Beanspruchung hätte man hiernach das Verhältniss:

$$\frac{\text{Gewicht des verjüngten Seiles}}{\text{Gewicht des gleichmässig starken Seiles}} = \frac{c^n - 1}{\dfrac{\gamma\,n\,l}{e\,J - \gamma\,n\,l}}$$

Dies ergibt z. B. für Rundseile, wenn J für Millimeter = 10, $\gamma = 0{,}0000039$, $e = 0{,}4$ und $n = 10$ gesetzt wird:

Tabelle X.

Länge des Seils in Metern	100	200	300	400	500	600	800
Gewicht des verjüngten Seils . . .	0,1	0,24	0,34	0,48	0,63	0,8	1,16
Gew. des gleichm. starken Seils .	0,1	0,24	0,41	0,64	1	1,4	3,54

Da die Gleichung 35) ganz allgemein gehalten ist, so gilt dieselbe natürlicherweise nicht blos für Drahtrundseile, sondern auch für Bandseile, und ebenfalls nicht blos für Draht, sondern unter Einführung entsprechender Werthe für e, J und γ auch für Hanf- und Aloe-Seile.

Will man sie z. B. für Drahtbandseile benutzen, so ist zu bedenken, dass diese schwerer sind als Rundseile, und man daher, wenn man $e = 0{,}4$ einführen wollte, γ entsprechend grösser zu nehmen hätte. Aus dieser Zurückführung der Bandseile auf die Rundseile ergibt sich leicht, dass zu setzen ist:

Wenn die Maasse und Angaben für Meter genommen sind:

$$\gamma m = 4500$$

und wenn für Millimeter:

$$\gamma mm. = 0{,}0000045.$$

Die letzte Tabelle zeigt übrigens recht deutlich, dass es keinen Sinn hat, für geringere Schachttiefen verjüngte Seile anwenden zu wollen. Ein Vortheil möchte erst bei Schachttiefen über 500 m. dadurch zu erzielen sein. Von da ab werden allerdings die Gewichtsverhältnisse der verjüngten Seile schnell viel günstiger, den gleichmässig starken Seilen gegenüber, und gestatten eine Förderung aus Tiefen, in welche man mit letzteren nicht mehr gelangen kann.

B. Seilkörbe.

Es dürfte zunächst die Frage zu untersuchen sein, ob eine Berechnung der Seilkörbe nach statischen Grundsätzen zulässig ist; so lange die Geschwindigkeit der Seile eine gleichförmige bleibt, ist dieses sofort zu bejahen, wobei es ganz gleichgültig ist, mit welcher Geschwindigkeit gefördert wird. Sobald aber auf die Beschleunigung (resp. Verzögerung) der Bewegung der Seile Rücksicht zu nehmen ist, wird dieses nicht zulässig sein, ohne erst zu untersuchen, welchen Einfluss die Ungleichförmigkeit der Seile haben kann.

Zunächst muss bemerkt werden, dass auf die Art und Weise wie der Fördermann seine Maschine regiert, viel ankommt. Die Seilkörbe sollten erst langsam in Gang kommen, dann eine ziemlich constante Winkelgeschwindigkeit annehmen, die schliesslich, schon einige Zeit vor Beendigung des Zuges allmählig geringer wird.

Setzt man cylindrische Seilkörbe voraus, so geht beim Beginn eines Zuges das unten stehende Fördergefäss also anfangs mit Beschleunigung in die Höhe, das oben stehende mit Beschleunigung in den Schacht hinein. Nach einiger Zeit wird die Bewegung gleichförmig, und dann tritt für beide Seile der Gleichgewichtszustand ein. Am Schlusse wird die Bewegung für beide Gestelle eine verzögerte.

Es ist nun sofort klar, dass, wenn die Beschleunigung anfangs eine sehr bedeutende war, dies auf die Belastungsverhältnisse der Seile von erheblichem Einfluss sein muss, und dass die Spannung in dem abgewickelten Seile beim Anheben so bedeutend steigen kann, dass das Seil reissen muss. Gleichzeitig kann das niedergehende Gefäss mit einer solchen Beschleunigung fallen, dass die Spannung in diesem Seile bedeutend abnimmt, und dann von einer Ausgleichung, selbst der Gestelle und Förderwagen, wenn solche angewendet, keine Rede mehr ist.

Es ist leicht ersichtlich, dass eine so bedeutende Beschleunigung bei grösserer Seilgeschwindigkeit und bei kurzen Pausen am leichtesten eintritt. Daher erklärt sich auch die bedeutendere Seilabnutzung bei solchen Förderungen, im Vergleiche zu anderen, bei denen mit geringerer Fördergeschwindigkeit gearbeitet wird, wenn diesem Umstande nicht bei der Wahl der Seile und der Beanspruchung etwas Rechnung getragen wurde.

Bei nicht cylindrischen Seilkörben geht das unten stehende Gestell auch erst mit bedeutender Beschleunigung in die Höhe; die Aufwärtsbewegung bleibt auch fast während des ganzen Zuges eine beschleunigte. Das niedergehende Gestell muss auch erst Beschleunigung erhalten, allein in Folge der Construction der Seilkörbe wird die Bewegung nun bald eine verzögerte, sobald die Annahme einer constanten Winkelgeschwindigkeit zutrifft. Sobald dieser Zustand eintritt, ist es, in Bezug auf die gegenseitigen Einflüsse der verschiedenen an den Seilen wirkenden Belastungen, zulässig, nach statischen Principien zu rechnen. Es ist nun nicht gut möglich, etwas Allgemeines über die Beschleunigung der Seile zu ermitteln. Wie schon vorhin gesagt, hängt die Art der Bewegung der Seilkörbe viel mit von den Gewohnheiten des Fördermannes und auch von sonstigen ganz speciellen Verhältnissen ab. Man könnte sich bei allgemeinen Betrachtungen wohl nur durch willkürliche Annahmen helfen. Dass die Spannungen in den Seilen bei zu plötzlichem Anholen bedeutend steigen können, ist leicht ersichtlich und bekannt; hingegen können Seilbuffer und elastische Unterlagen für die Seilscheibenlager etwas helfen.

Es bezeichne wieder:

H die Förderhöhe,
L die Förderlast,
T (der Kürze wegen mit Tonnengewicht bezeichnet) das Gewicht des Fördergestells und der Wagen, event. das Gewicht der Tonne.

Es würde demnach in Rücksicht auf frühere Bezeichnungen sein:

$$L + T = L_2,$$

S das Seilgewicht der Länge H,
R den grösseren, und
r den kleineren Seilkorbhalbmesser, bis Mitte Seil gemessen;
ferner d den Seildurchmesser,

und so haben die übrigen Bezeichnungen überhaupt ihre früher eingeführte Bedeutung.

In Bezug auf H werde bemerkt, dass in gewöhnlichen Fällen das geringe Seilende zwischen Hängebank und Seilrolle vernachlässigt werden kann, wie z. B. hier geschieht.

Sodann werde bemerkt, dass sich alle Maasse in Metern, alle Gewichte in Kilogrammen verstehen, wo dieses von Einfluss ist.

Die Beschleunigung, resp. Verzögerung, am Anfange und Ende eines Zuges werde mit p bezeichnet; es werde dieselbe als gleichförmig — zwar willkürlich, aber der Einfachheit wegen — angenommen.

Möge Fig. 3 eine ideelle Fördereinrichtung darstellen, bei welcher die Maschine eben in der Pfeilrichtung 1 anhebt, und mögen die Seilspannungen $\sigma_,$ und $\sigma_{,,}$ für die Seile A resp. B betragen. Unter Beachtung der Zeichnung und der angegebenen Bezeichnungen kann man setzen:

$$\sigma_, = \frac{T}{g}(g-p)$$

$$\sigma_{,,} = \frac{T + S + L}{g}(g + p)$$

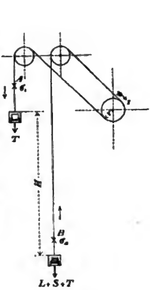


Fig 3.

Das Drehmoment des Seilkorbes ist also nicht:

$$M_1 = \{(L + T + S) - T\} r.$$

sondern:

$$M_1 = \left\{(L + S) \frac{g + p}{g} + 2 T \frac{p}{g}\right\} r;$$

und setzt man beispielsweise:

$$T = 3/2 L, L = S,$$

was häufiger vorkommt, so wird:

$$M_1 = L (2 + 5 p/g) r;$$

und setzt man z. B. ziemlich hoch:

$$p/g = 0{,}1,$$

so wird

$$M_1 = 2{,}5 L r,$$

während für $p = 0$ nur:

$$M_1 = 2 L r$$

resultirt.

Durch die Beschleunigung der Massen wird also in diesem Falle eine Mehrbelastung der Maschine um 25 pCt. bedingt. Wenn die Seilkörbe nicht cylindrisch sind, so tritt in ähnlicher Weise eine Mehrbelastung ein, und will man diese vermeiden, so müssten unter Umständen die nach statischen Grundsätzen berechneten Korbdurchmesser noch ganz erheblich modificirt werden. Ueber diesen Fall wird später noch einiges Weitere gesagt werden.

Fig. 4.

Beim Ende der Bewegung während eines Aufzugs tritt eine Verzögerung derselben ein. Betrachtet man für diesen Zeitpunkt die Fig. 4, so ist leicht einzusehen, dass stattfindet:

$$\sigma_1 = (T + S) \frac{g + p}{g};$$

und

$$\sigma_{11} = (L + T) \frac{g - p}{g};$$

und es ist das Drehmoment für den Seilkorb:

$$M_2 = \left\{(L + T) \frac{g - p}{g} - (S + T) \frac{g + p}{g}\right\} r.$$

$$M_2 = \left\{L (1 - p/g) - S (1 + p/g) - 2 T p/g\right\} r.$$

Beispielsweise wieder gesetzt:

$$T = 3/2 L, \quad S = L,$$
$$p/g = 0{,}1$$

so wird:

$$M_2 = - 0{,}5 L r,$$

während für $p = 0$, nur $M_2 = 0$ resultirte.

Es ist hiernach ersichtlich, dass die Aenderungen in der Geschwindigkeit der Seile unter Umständen einen nicht ganz unbedeutenden Einfluss auf die Belastungsverhältnisse der Maschine haben können. Nun ist aber zu bedenken, dass diese Aenderungen nicht wohl allgemein betrachtet werden können. Ebenso sind dieselben für die meisten und mässigeren Geschwindigkeiten noch gering genug, um erforderlichen Falls übersehen werden zu können. Sodann entspricht der Belastung der Maschine, welche beim Anheben immer am grössten ist, ganz gut eine etwaige Schwankung im Dampfdrucke während eines Aufzugs. Der

Dampfdruck wird auch beim Beginne eines Auftreibens am stärksten sein und, je nach Anlage der Kessel, mehr oder weniger abnehmen.

(Bei hydraulischen Kraftmaschinen sind die Geschwindigkeitsverhältnisse meist so gering, dass über diese hier gar nicht geredet zu werden braucht, sondern nur vorzugsweise Dampfmaschinen als Motoren vorausgesetzt werden. Dies gilt auch für alle späteren Fälle.)

Ferner ist es überflüssig, in dem Bestreben, eine absolut gleichförmige Belastung der Maschine zu erreichen, welche sich überdies der vielen unberechenbaren und möglichen Nebenwiderstände wegen doch nicht erzielen lassen wird, zu weit zu gehen. Auch bei vielen anderen Betrieben ist immer eine gewisse Schwankung in der Belastung vorhanden.

Es empfiehlt sich daher wohl, auf die verschiedenen Belastungsverhältnisse der Maschinen in speciellen Fällen die erforderlichen Rücksichten zu nehmen, für eine allgemeine Berechnung der Seilkörbe kann es jedoch genügen, eine constante Winkelgeschwindigkeit derselben vorauszusetzen, und dann nach statischen Principien zu rechnen.

Selbst unter dieser etwas willkürlichen Annahme wird, wenn von einer Ausgleichung der Seilgewichte die Rede ist, damit nicht gemeint, dass in jedem Augenblick der Bewegung das Seilgewicht vollständig ausgeglichen ist, sondern es genügt, immer nur vorauszusetzen, dass dieses am Anfange, in der Mitte und am Ende eines Treibens einmal ganz oder theilweise der Fall ist. Etwas anderes lässt sich auch in der Praxis nicht gut erreichen.

Es werde nun gedacht, dass bei einer Förderung unten die vollen, oben die leeren Wagen eben aufgeschoben sind; dann wirken folgende Kräfte:

unten: L; S; T;
oben: T.

Wenn die Ladung oben ankommt, so wirken folgende Kräfte:

unten: T; S;
oben: L; T.

Diese Kräfte üben folgende Momente auf die Maschine oder vielmehr die Korbwelle aus: im ersten Falle:

$$(L + T + S)\, r - T R = M_1$$

im zweiten Falle:

$$(L + T)\, R - (S + T)\, r = M_2.$$

Wenn man nun:

$$M_1 = m\, M_2 \quad \text{setzt,}$$

so entsteht:

$$36a) \ldots\ldots R/r = \frac{L + T + S + m\,(S + T)}{T + m\,(L + T)}$$

Bei vollständiger Ausgleichung wird m = 1, und dann:

$$36\,b) \ldots\ldots\ldots\ldots R/r = \frac{L + 2\,T + 2\,S}{L + 2\,T}$$

Bei einer Ausgleichung bis zur Hälfte wird m = 2, und alsdann:

$$37) \ldots\ldots\ldots\ldots R/r = \frac{L + 3\,T + 3\,S}{2\,L + 3\,T}$$

und für $M_2 = 0$ entsteht:

$$38) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots R/r = \frac{S + T}{L + T}$$

Cylindrische Seilkörbe.

Für diese wird R = r, und ist die Ermittelung von r aus den Seil- oder Drahtdurchmesser früher angegeben.

Was die Breite der Seilkörbe anbetrifft, so ist diese leicht aus der Schachttiefe (Förderhöhe) zu ermitteln. Hierbei ist zu beachten, dass sich die Seile nicht ganz dicht zusammenlegen, sondern einen geringen Spielraum erfordern.

Es werde der bei Berechnung der Seilkorbbreiten in Rechnung zu stellende Seildurchmesser $= d_1$ gesetzt. Dann ist passend:

$$39) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots d_1 = d + 3 \text{ mm.}$$

Unter wirksamer Seilkorbbreite sei die Entfernung der Seilmittel der auf den Korb gewickelten arbeitenden Seillänge in der Horizontalprojection verstanden; dieselbe werde mit s bezeichnet. (Fig. 5).

Fig. 5.

Unter Benutzung früherer Bezeichnungen wird dann:

$$\frac{H}{2\,r\,\pi} = s/d_1;$$

$$s = \frac{H\,d_1}{2\,r\,\pi};$$

und die ganze Seilkorbbreite, wenn k die Anzahl der Reserveumschläge bedeutet:

$$40) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots b = \frac{H\,d_1}{2\,r\,\pi} + k\,d_1.$$

Sollen sich die Seile v mal auf einander wickeln, so ist:

$$41) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots b = \frac{H\,d_1}{v.\,2\,r\,\pi} + \frac{k}{v}\,d_1.$$

Es ist kaum nöthig zu bemerken, dass b nicht irrthümlich als die lichte Breite zwischen den Kränzen anzusehen ist. Diese wird selbstverständlich noch um eine Seildicke und umsoviel grösser, als dem Constructeur erforderlich scheint, damit das Seil nicht gegen den Seilkorbkranz anläuft. Wickelt sich das Seil mehrere Male über einander, so muss dieses Anlaufen gegen den Kranz, natürlich zum Schaden des Seils, doch geschehen.

Von einer gänzlichen Ausgleichung des Seilgewichts kann bei cylindrischen Körben ohne weitere Hilfsmittel (Gegenseile, Ketten u. s. w.) nicht die Rede sein. Es ist höchstens zu verlangen, dass das Seilgewicht nicht so bedeutend wird, dass am Ende eines Aufzugs die Leistung der Maschine negativ ist, letztere also gebremst werden muss.

Es sollte also wenigstens

$$M_2 = 0$$

sein. Aus 38) folgt für $R/r = 1$:

$$L = S.$$

Um nun auch späterhin bestimmte Beispiele unter der unendlichen Anzahl denkbarer Variationen in den Lastverhältnissen bei Schachtförderungen herausgreifen und neben einander stellen zu können, sind letztere hier eingetheilt in:

1. kleine Förderungen,
2. mittlere Förderungen,
3. grosse Förderungen,

und ist denselben eine Normalbelastung wie folgt, zuertheilt:

Für kleine Förderungen

$$L = 10 \text{ Ct.} = 500 \text{ Kil.}$$

für mittlere Förderungen

$$L = 20 \text{ Ct.} = 1000 \text{ Kil.}$$

für grosse Förderungen

$$L = 40 \text{ Ct.} = 2000 \text{ Kil.}$$

In der Folge vorkommende Angaben werden sich immer auf diese Werthe beziehen; in dazwischen liegenden Fällen wird es leicht sein, die Angaben passend zu modificiren.

Sodann wird noch das Tonnengewicht, bestehend nach früheren Erklärungen aus dem Gewichte des Fördergestells und der Förderwagen, vorausgesetzt werden, und zwar:

für kleine Förderungen:

Gestellgewicht . . . . 8,5 Ct.
Wagengewicht . . . . 5 -
T = 13,5 Ct. = 675 Kil.

für mittlere Förderungen:

Gestellgewicht . . . . 18 Ct.
Gewicht 2er Wagen . . . . . 10 -
T = 28 Ct. = 1400 Kil.

für grosse Förderungen:

Gestellgewicht . . . . . 40 Ct.
Gewicht von 4 Wagen 20 -
T = 60 Ct. = 3000 Kil.

Wenn bei ganz unbedeutenden Förderungen einmal angenommen wird, dass mit einer Tonne, also ohne Gestell gefördert wird, so wird

L = 10 Ct.
entsprechend T = 6 - = 300 Kil. gesetzt.

Die Seilstärke wird immer so zu wählen sein, dass für die grösste Belastung eine Inanspruchnahme von ca. 10 Kil. pr. 1□mm. im Eisen, oder von ca. 4 Kil. im Seilquerschnitt entsteht. Nach den Formeln 15), 29), 33) lässt sich leicht ausrechnen, welche Schachttiefen man für die verschiedenen Förderungen erreichen kann, wobei die verjüngten Seile vorläufig ausgeschlossen sind.

Man hat für kleine Förderungen:

$$L_2 = 1175 \text{ Kil.},$$

für mittlere Förderungen:

$$L_2 = 2400 \text{ Kil.}$$

und für grosse Förderungen:

$$L_2 = 5000 \text{ Kil.}$$

Nun ist für runde Eisenseile:

$$S = \frac{H}{1026 - H} L_2,$$

$$\text{und da } S = \frac{\gamma\, d^2\, \pi}{4} . H,$$

so wird unter Einführung dieses Ausdrucks entstehen:

$$42) \ldots\ldots\ldots\ldots \frac{1026 . \frac{\gamma\, d^2\, \pi}{4} - L_2}{\frac{\gamma\, d^2\, \pi}{4}} = H$$

für Eisen, und ebenso erhält man:

$$43) \ldots\ldots\ldots\ldots \frac{1540 . \frac{\gamma\, d^2\, \pi}{4} - L_2}{\frac{\gamma\, d^2\, \pi}{4}} = H$$

für Stahl.

Diese Gleichungen ergeben folgende Tabelle, aus welcher man sehr bequem ersehen kann, welche Schachttiefen man bis zum Eintritte der richtigen Inanspruchnahme für die verschiedenen Klassen der Förderungen mit verschiedenen Seilen erreichen kann.

Tabelle XI.

		Tonnenförderung.		Kleine Förderung.				Mittlere Förderung.					Grosse Förderung.				
$d =$	Meter	0,017	0,02	0,02	0,023	0,026	0,03	0,026	0,03	0,033	0,036	0,040	0,036	0,04	0,043	0,046	0,052
$\frac{\gamma d^2 \pi}{4}$	Kil.	0,91	1,2	1,2	1,7	2,1	2,7	2,1	2,7	3,2	3,9	4,8	3,9	4,8	5,7	8	10,2
Eisen: $H =$	Meter	—	360	—	335	466	591	—	—	276	410	526	—	—	149	400	536
Stahl: $H =$	Meter	660	873	560	849	980	1105	400	650	790	924	1040	280	500	663	915	1050
		$L_2 = 800$		$L_2 = 1175$				$L_2 = 2400$ Kil.					$L_2 = 5000$ Kil.				

Für Bandseile von Eisendraht hat man:

$$S = \frac{H}{886 - H} \cdot L_2$$

und für solche aus Stahl:

$$S = \frac{H}{1330 - H} \cdot L_2.$$

Hieraus erhält man:

$$44) \quad \frac{886\, g - L_2}{g} = H,$$

$$45) \quad \frac{1330\, g - L_2}{g} = H.$$

Für Seile aus 6 Rundseilen bestehend, ergibt sich hiernach folgende Tabelle, die ebenso wie die vorige zu benutzen ist.

Tabelle XII.

	Kleine Förderung.		Mittlere Förderung.		Grosse Förderung.	
Dicke d_f in Metern	0,013	0,017	0,017	0,020	0,024	0,028
g in Kil.	2,3	4,1	4,1	5,5	7,9	10,8
Eisen: H in Metern	375	600	300	450	250	420
Stahl: H in Metern	820	1040	745	900	700	870
	$L_2 = 1175$		$L_2 = 2400$		$L_2 = 5000$	

Setzt man nun für den Fall $L = S$:

a) für eine kleine Förderung ohne Gestell, blos mit Tonnen

$$L = 10 \text{ Ct.} = 500 \text{ Kil.}$$
$$T = 6 \text{ - } = 300 \text{ -}$$
$$\text{also } L_2 = 800 \text{ -}$$
$$\text{Seildurchmesser } d = 0{,}02 \text{ m.}$$
$$\frac{\gamma\, d^2\, \pi}{4} = 1{,}2,$$

so wird

$$L = \frac{\gamma\, d^2\, \pi}{4} . H;\ H = 416 \text{ m.},$$

welcher Werth aber nur bis

$$H_{max} = 360 \text{ m.}$$

brauchbar ist.

Bei einem Stahlseile, wofür

$$d = 0{,}017 \text{ m.};\ \frac{\gamma\, d^2\, \pi}{4} = 0{,}91;$$

wird

$$H_{max} = 550 \text{ m.}$$

b) für kleine Förderungen mit Gestell und Förderwagen

$$L = 10 \text{ Ct.} = 500 \text{ Kil.}$$
$$J = 13{,}5 \text{ - } = 675 \text{ -}$$

also

$$L_2 = 1175 \text{ Kil.}$$
$$\text{Seildurchmesser} = 0{,}023 \text{ m.}$$
$$\text{und } \frac{\gamma\, d^2\, \pi}{4} = 0{,}7 \text{ Kil., so wird}$$
$$H_{max} = \backsim 300 \text{ m.}$$

Für ein Stahlseil von 0,02 m. Durchmesser, und $\frac{\gamma\, d^2\, \pi}{4} = 1{,}2$ Kil. wird

$$H_{max} = 416 \text{ m.}$$

c) Für mittlere Förderungen

$$L = 20 \text{ Ct.} = 1000 \text{ Kil.}$$
$$T = 28 \text{ - } = 1400 \text{ -}$$
$$\text{also } L_2 = 2400 \text{ -}$$
$$\text{Seildurchmesser } d = 0{,}033 \text{ m.}$$
$$\text{und } \frac{\gamma\, d^2\, \pi}{4} = 3{,}2,$$

so wird

$$H = 312 \text{ m.},$$

welcher Werth indessen nur bis

$$H_{max} = 276 \text{ m.}$$

brauchbar wäre.

Für ein Stahlseil von 0,03 m. Durchmesser und $\frac{\gamma\, d^2\, \pi}{4} = 2{,}7$ wird

$$H_{max} = 370 \text{ m.}$$

c) Für grösste Förderungen

$$L = 40 \text{ Ct.} = 2000 \text{ Kil.}$$
$$T = 60 \text{ - } = 3000 \text{ -}$$
$$\text{also } L_2 = 5000 \text{ -}$$
Seildurchmesser 0,046 m.
$$\text{und } \frac{\gamma d^2 \pi}{4} = 8,$$

so wird

$$H_{max} = 250 \text{ m.}$$

Für ein Stahlseil von 0,04 m. Durchmesser, $\frac{\gamma d^2 \pi}{4} = 4{,}8$ Kil. wird

$$H_{max} = 417 \text{ m.}$$

Diese Rechnung gibt ungefähr an, wie weit man mit cylindrischen Körben kommen kann, ohne die Bremse während der Arbeit der Maschine in Thätigkeit setzen zu müssen.

Grosse Geschwindigkeiten ändern indessen, wie vorhin gezeigt ist, die Sache etwas ab. Man sollte die Ausgleichung des Seilgewichts nicht vernachlässigen, also bei einigermaassen guten Förderungen keine cylindrischen Körbe anwenden, wenn nicht wenigstens noch:

$$m = 2, \text{ also } S = \tfrac{1}{2} L$$

ist. Dies gibt ungefähr:

bei kleinen Förderungen
für Eisenseile . . . . $H = 100$ m.
- Stahlseile . . . . $H = 140$ m.

bei grösseren Förderungen
für Eisenseile . . . . $H = 100$ m.
- Stahlseile . . . . $H = 160$ m.

bei grössten Förderungen
für Eisenseile . . . . $H = 80-120$ m.
- Stahlseile . . . . $H = 170$ m.

Im Mittel also sollten cylindrische Körbe nur angewendet werden bis zu Schachttiefen von rund 50 bis 70 Lachtern oder 100 bis 140 Metern, je nachdem man Eisen- oder Stahlseile anwendet, und ist umgekehrt die Gewohnheit der Praxis, bei Förderungen aus solchen Tiefen von jeder Seilausgleichung abzusehen, noch ganz gut zu rechtfertigen.

Conische Seilkörbe.

Es sei hier wieder die als wirksame bezeichnete Seilkorbbreite, auf der Erzeugenden des abgestumpften Kegels, welchen der Seilkorb bildet, gemessen, mit s bezeichnet.

R, sowie r und d behalten ihre früheren Bedeutungen.

Bei einem conischen Korbe ist anzunehmen, dass sich die Seile dicht neben einanderlegen, daher wird nicht ein vergrösserter Seildurchmesser d_1 in Rechnung kommen.

Nimmt man einige Reserveumschläge an, so mag hier bemerkt werden, dass die berechneten und in den Zeichnungen ferner dargestellten Seilkörbe nur die Grundlinien enthalten, also nur ideell sind. Ob die Reserveumschläge sich um eine Fortsetzung des conischen Korbes nach der Seite des kleinsten wirksamen Halbmessers hin legen, oder um eine cylindrische Verbreiterung nach dieser Seite hin, sind Sachen, welche bei den conischen und den Spiral-Körben lediglich bei der speciellen Construction eines Seilkorbes

in Frage kommen, und sind solche daher hier nicht weiter berücksichtigt, wie dies z. B. bei den gewöhnlichen cylindrischen Körben geschah.

Es ist nun, unter Betrachtung von Fig. 6, zu setzen:

$$s = \frac{R - r}{s \text{ in } \alpha}.$$

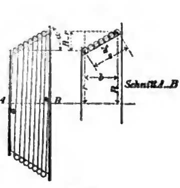


Fig. 6.

Sodann ist $2\left(\frac{R + r}{2}\right)\pi = (R + r)\,\pi$ gleich dem mittleren Korbumfange. Da nun sein muss:

$$s/d = \frac{H}{(R + r)\pi}$$

so entsteht, unter Einsetzung des Werthes für s, und nach entsprechender Ausführung:

$$46) \ldots\ldots\ldots\ldots \frac{r^2\,\pi}{d \sin \alpha} = \frac{H}{(R/r)^2 - 1}.$$

Setzt man wieder $S = \frac{\gamma\, d^2\, \pi}{4}.\ H$ und unter Annahme vollständiger Seilausgleichung

$$R/r = \frac{L + 2\,T + 2\,S}{L + 2\,T},$$

so geben die letzten beiden Gleichungen:

$$R/r = \frac{(L + 2\,T) + 2\,\frac{\gamma\, d^2\, \pi}{4}.\ H}{L + 2\,T}$$

und diese letzte Gleichung liefert:

$$(R/r)^2 - 1 = \frac{2\,(L + 2\,T)\,\gamma.\frac{2\,d^2\,\pi}{4}.\ H + \left(\frac{2\,d^2\,\pi.\,\gamma}{4}\,H\right)^2}{(L + 2\,T)^2}.$$

Aus Verbindung mit Gl. 46) entsteht:

$$\frac{r^2\,\pi}{d \sin \alpha} = \frac{(L + 2\,T)^2}{2\,(L + 2\,T).\ \gamma.\frac{2\,d^2\,\pi}{4} + \left(\frac{2\,d^2\,\pi.\,\gamma}{4}\right)^2.\ H}$$

und hieraus

$$H = \frac{(L + 2\,T)\ d \sin \alpha - r^2\,\pi\left\{4\,(L + 2\,T)\,\frac{\gamma\, d^2\,\pi}{4}\right\}}{r^2\,\pi\left(\frac{2\,d^2\,\pi.\,\gamma}{4}\right)^2}.$$

Führt man nun

$$r = w.\ d$$

ein, so wird:

$$47) \ldots\ldots\ H = \frac{(L + 2\,T) \sin \alpha - 4\,w^2\,d\,\pi.\ (L + 2\,T).\ \frac{\gamma\, d^2\,\pi}{4}}{4\,w^2\,d\,\pi.\left(\frac{\gamma\, d^2\,\pi}{4}\right)^2}.$$

Diese Gleichung eignet sich namentlich in Verbindung mit der Tabelle XI dazu, um sehr gut erkennen zu lassen, bis wie weit man mit conischen Körben überhaupt eine Seilausgleichung für die verschiedenen Förderungen erzielen kann.

Die Minimalwerthe von d ergeben sich aus der Tabelle XI; setzt man davon nun verschiedene ein, so ergeben sich die nachfolgenden Resultate.

Den Winkel α kann man bekanntlich nicht gut über 30° annehmen; den Grenzfall würde also $\alpha = 30^0$; $\sin \alpha = \frac{1}{2}$ bilden.

a) Für eine kleine Förderung ist

$$L + 2\,T = 500 + 2.\ 675 = 1850.$$

Setzt man:

$$1)\ d = 0{,}023\ m.,\ \frac{\gamma\ d^2\ \pi}{4} = 1{,}7,$$
$$w = 40\ m.,\ \sin \alpha = \tfrac{1}{2},$$

so ergibt sich

$$H_{max} = 290\ m.\ (\text{abgerundet}).$$

Dieses würde für Eisenseile ganz gut passen.

Setzt man:

$$2)\ d = 0{,}02\ m.,$$
$$w = 40\ \text{und ebenfalls}\ \sin \alpha = \tfrac{1}{2},$$

so ergibt sich:

$$H = \backsim 1415\ m.,$$

welche Höhe indessen nur bis

$$H_{max} = 560\ m.$$

brauchbar ist, und zwar auch nur unter Anwendung von Stahlseilen.

3) Für w = 50 ergibt sich dann:

$$H = 350\ m.$$

Für das Maximum von 560 m. wird also w zwischen 40 und 50 liegen.

b) Für eine mittlere Förderung wird L + 2 T = 1000 + 2800 = 3800. Setzt man Eisenseile voraus, also mindestens:

$$1)\ d = 0{,}033;\ \frac{\gamma\ d^2\ \pi}{4} = 3{,}2$$
$$w = 40.\quad \sin \alpha = \tfrac{1}{2},$$

so ergibt sich kein positiver Werth für H, also eine Ausgleichung ist dann nicht mehr möglich.

Setzt man:

$$2)\ d = 0{,}03\ m.;\ \frac{\gamma\ d^2\ \pi}{4} = 2{,}7,$$
$$w = 40,\ \text{was zwar etwas gering,}$$

so wird

$$H_{max} = 386\ m.;$$

ein Werth, der für Stahlseile passen könnte.

c) Für eine grösste Förderung ist

$$L + 2\,T = 2000 + 6000 = 8000.$$

Für Eisenseile ergibt sich auch hier, selbst für das geringste d, was aus Festigkeitsrücksichten zulässig ist, kein positiver Werth für H; es ist damit gesagt, dass keine Ausgleichung möglich ist.

Setzt man:

$$1)\ d = 0{,}036\ m;\ \frac{\gamma\ d^2\ \pi}{4} = 3{,}9;$$
$$w = 50\ m.;\quad \sin \alpha = \tfrac{1}{2},$$

so ergibt sich auch kein positives Resultat, indessen

2) für $w = 40$ ergibt sich

$$H = 856,$$

was bis

$$H_{max} = 280 \text{ m}.$$

brauchbar sein würde, unter Anwendung von Stahlseilen.

3) Für $d = 0{,}04$; $\frac{\gamma d^2 \pi}{4} = 4{,}8$;

$w = 40$; $\sin\alpha = \frac{1}{2}$

ergibt sich nun:

$$H = 115 \text{ m}.$$

Die Werthe für H_{max} sind also diejenigen grössten Förderhöhen, für welche man im jedesmaligen Falle noch eine Seilausgleichung in Berücksichtigung passender directer Inanspruchnahme und gehöriger Grössen für die Korbhalbmesser, erzielen kann.

Man sieht aus den Resultaten für H_{max}, dass mit conischen Körben eine Seilausgleichung nur sehr beschränkt möglich ist.

Nimmt man eine unvollständige Ausgleichung an, und zwar bis zur Hälfte, so hat man zu setzen:

$$R/r = \frac{L + 3T + 3S}{2L + 3T},$$

oder anders geschrieben:

$$R/r = \frac{(L + 3T) + 3S}{(L + 3T)}.$$

Durch Quadrirung und Einführung von $S = \frac{\gamma d^2 \pi}{4}$. H entsteht:

$$(R/r) - 1 = \frac{6(L + 3T)\frac{\gamma d^2 \pi}{4} H + 9\left(\frac{\gamma d^2 \pi^2}{4}\right) H^2 - 2(L + 3T)L - L^2}{(2L + 3T)^2}.$$

Durch Verbindung mit Gleichung 46) folgt:

$$r^2 \pi = \frac{H(2L + 3T)^2 d \sin\alpha}{6(L + 3T)\frac{\gamma d^2 \pi}{4} H + 9\left(\frac{\gamma d^2 \pi}{4}\right)^2 H^2 - 2(L + 3T)L - L^2}$$

und hieraus:

$$H^2 - H\left\{\frac{(2L + 3T)^2 d \sin\alpha - r^2 \pi\, 6(L + 3T)\frac{\gamma d^2 \pi}{4}}{9 r^2 \pi \left(\frac{\gamma d^2 \pi}{4}\right)^2}\right\} - \frac{2(L + 3T)L + L^2}{9\left(\frac{\gamma d^2 \pi}{4}\right)^2} = 0,$$

welche Gleichung aufgelöst ergibt:

$$H = \frac{(2L + 3T)^2 d \sin\alpha - r^2 \pi .\, 6(L + 3T)\frac{\gamma d^2 \pi}{4}}{2.\, 9 r^2 \pi \left(\frac{\gamma d^2 \pi}{4}\right)^2}$$

$$+ \sqrt{\frac{\left\{(2L + 3T)^2 d \sin\alpha - r^2 \pi\, 6(L + 3T)\frac{d^2 \pi \gamma}{4}\right\}^2}{\left\{2.\, 9 r^2 \pi \left(\frac{\gamma d^2 \pi}{4}\right)^2\right\}^2} + \frac{\{2(L + 3T)L + L^2\}}{9\left(\frac{\gamma d^2 \pi}{4}\right)^2}}$$

Diese Gleichung, obgleich complicirt aussehend, lässt sich doch schnell auflösen, und bedarf es daher einer etwaigen Vereinfachung für den Gebrauch nicht.

Setzt man nun:

a) für eine mittlere Förderung

$$2\,L + 3\,T = 6200$$
$$L + 3\,T = 5200$$

1) $d = 0{,}033;\ \sin\alpha = 1/2$,

so wird

$$H_{max} = 226 \text{ m.},$$

welcher Werth für Eisenseile passen möchte.

2) $d = 0{,}03$ m. gesetzt, gibt

$$H_{max} = \sim 400 \text{ m.},$$

was für Stahlseile anzuwenden wäre.

In beiden Fällen war etwa: $w = 50$, indem:

$$r = 1{,}7 \text{ m. resp. } r = 1{,}5 \text{ m.}$$

gesetzt, unter welchen Werth, namentlich bei Stahlseilen, w auch eigentlich nicht gern kommen sollte bei mittleren und grössten Förderungen.

Setzt man:

b) für eine grosse Förderung, wo

$$2\,L + 3\,T = 13000,$$

1) $L + 3\,T = 11000;\ d = 0{,}046 \text{ m.};\ r = 50\ d = 2{,}3 \text{ m.};\ \frac{\gamma\,d^2\,\pi}{4} = 8;\ \sin\alpha = 1/2$

so wird:

$$H_{max} = \sim 130 \text{ m.}$$

was für ein Eisenseil angängig. Das hätte man mit einem etwas dünneren Seile und einem cylindrischen Korbe auch erreichen können.

Setzt man für ein Stahlseil

$$d = 0{,}04 \text{ m.},$$
$$\frac{\gamma\,d^2\,\pi}{4} = 4{,}8,$$

so wird:

$$H_{max} = 380 \text{ m.}$$

Man sieht hieraus, dass sich für grössere Förderungen selbst eine schon ziemlich unvollständige Ausgleichung der Seillast durch conische Körbe nur für geringere Schachttiefen erreichen lässt, und dass es daher in Rücksicht auf die Herstellungskosten eines grossen conischen Seilkorbes nicht lohnt, solche anzuwenden.

Bisweilen macht man die Seilkörbe etwas conisch, um ein gutes Aufwickeln der Seile zu erzielen; ein solcher Fall hat natürlich nichts mit Seilausgleichung zu thun.

Der Vollständigkeit wegen sei hier noch angeführt, dass die Seillänge, welche sich auf einen conischen Korb wickelt, genau genug resultirt aus der Gleichung:

$$49) \ldots\ldots\ldots\ H = \frac{r^2\,\pi\,\{(R/r)^2 - 1\}}{d \sin\alpha}$$

Die wirksame Seilkorbbreite betrug:

$$50) \ldots\ldots\ldots\ s = \frac{R - r}{\sin\alpha};$$

hieraus ergibt sich die wirksame Breite in der Richtung der Achse des Korbes:

$$51) \ldots\ldots\ldots\ b = \frac{s}{\cos\alpha} = \frac{R - r}{\operatorname{tg}\alpha}$$

und, wenn U die Anzahl der Umwickelungen bedeutet, um eine Seillänge H aufzutreiben, so ist:

$$52) \ldots\ldots\ldots\ldots \quad U = \frac{H}{(R+r)\,\pi} = \frac{R-r}{d \sin \alpha}.$$

Als Beispiel hierzu möge die Berechnung folgender Aufgabe dienen:

Für eine Förderung, bei welcher:

$$L = 500 \text{ Kil.} \quad T = 675 \text{ Kil.}$$
$$H = 560 \text{ m.}$$

ist, soll ein Stahlseil von 0,02 m. Durchmesser, und 1,2 Kil. Gewicht pro Meter verwendet werden. Das Seilgewicht soll mittelst eines conischen Korbes ausgeglichen werden.

Es ist:

$$S = 1{,}2.\ 560 = 672 \text{ Kil.}$$
$$R/r = \frac{500 + 1350 + 1344}{500 + 1350} = 1{,}72.$$

$\sin \alpha$ werde 0,5 gesetzt.

Es ist:

$$(R/r)^2 - 1 = 1{,}96.$$

Dann ist:

$$r = \sqrt{\frac{H\ d \sin \alpha}{\pi\ [(R/r)^2 - 1]}}$$
$$r = \sqrt{\frac{560.\ 0{,}02.\ 0{,}5}{3{,}14.\ 1{,}96}} = 0{,}95 \text{ m.}$$
$$R = 1{,}72.\ 0{,}95 = 1{,}63 \text{ m.}$$
$$R - r = 0{,}68 \text{ m.}$$
$$s = \frac{0{,}68}{0{,}5} = 1{,}36 \text{ m.}$$
$$b = \frac{0{,}68}{0{,}577} = 1{,}18 \text{ m.}$$
$$U = \frac{0{,}68}{0{,}02.\ 0{,}5} = 68$$
$$w = \frac{0{,}95}{0{,}02} = 47{,}5.$$

Spiralkörbe.

Die Construction der Spiralkörbe ist, ebenso wie vorhin die der conischen Körbe, hier als bekannt vorausgesetzt. Reserveumschläge u. dergl. sind nicht in Berücksichtigung gezogen, was bei Berechnung der Korbbreiten zu bemerken ist.

H, R, d behalten ihre alten Bezeichnungen.

s ist hier die wirksame Seilkorbbreite in der Richtung der Erzeugenden des Grundkegels, um den sich bekanntermaassen die Spiralwindungen legen.

d_2 sei die Entfernung von Mitte bis Mitte Seildurchschnitt, in einem Querschnitte des Seilkorbmantels, und d_1 die Entfernung zweier solcher Seildurchschnitts-Mitten, parallel zur Achse des Korbes gemessen.

α sei der Neigungswinkel der Erzeugenden des Grundkegels gegen die Korbachse.

Dann ist, unter Hinweis auf Fig. 7.

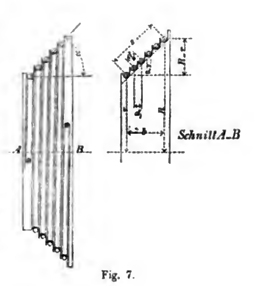


Fig. 7.

$$d_2 = \frac{d_1}{\cos \alpha};$$

$$s = \frac{R - r}{\sin \alpha},$$

$$\frac{H}{(R+r)\pi} = \frac{\frac{R-r}{\sin \alpha}}{d_2};$$

also:

$$\frac{H}{(R+r)\pi} = \frac{R-r}{d_1} \operatorname{cotg} \alpha;$$

oder:

$$53) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{r^2 \pi}{d_1 \operatorname{tg} \alpha} = \frac{H}{(R/r)^2 - 1}.$$

Nun ist für vollständige Seilausgleichung wieder:

$$R/r = \frac{L + 2T + 2S}{L + 2T},$$

und nach Quadrirung, und Einführung des Werthes für S

$$(R/r)^2 - 1 = \frac{2.(L + 2T).\, 2.\frac{\gamma d^2 \pi}{4}.H + \left(\frac{2.\gamma d^2 \pi.H}{4}\right)^2}{(L + 2T)^2}$$

und nach Gleichung 53:

$$\frac{r^2 \pi}{d_1 \operatorname{tg} \alpha} = \frac{(L + 2T)^2}{4(L + 2T)\frac{\gamma d^2 \pi}{4} + 4\left(\frac{d^2 \pi.\gamma}{4}\right)^2.H}$$

woraus hervorgeht:

$$H = \frac{d_1 \operatorname{tg} \alpha (L + 2T)^2 - 4 r^2 \pi (L + 2T)\frac{\gamma d^2 \pi}{4}}{4 r^2 \pi \left(\frac{\gamma d^2 \pi}{4}\right)^2}.$$

Um nun statt d_1 den Seildurchmesser einzuführen, kann man im Mittel annehmen, dass:

$d_1 = 7/5\, d$ ist.

Setzt man gleichzeitig:

$$r = w\, d,$$

so entsteht:

$$54) \ldots\ldots H = \frac{1{,}4 \operatorname{tg} \alpha (L + 2T)^2 - 4 w^2 d \pi (L + 2T)\frac{\gamma d^2 \pi}{4}}{4 w^2 d \pi \left(\frac{\gamma d^2 \pi}{4}\right)^2}.$$

Diese Gleichung, besonders in Verbindung mit Tabelle XI, eignet sich wieder vortrefflich dazu, um den Werth, welchen Spiralkörbe zur Seilausgleichung für die verschiedenen Klassen der Förderungen haben, in's rechte Licht zu stellen.

Der Winkel α unterliegt nicht den Beschränkungen, wie bei conischen Körben: er kann recht gut bis 60 oder 65° steigen.

Eine Einschränkung in der Anwendung der Spiralkörbe liegt indessen darin, dass R einen gewissen Grenzwerth nicht überschreiten darf, und dürfte dafür nach den heutigen Verhältnissen der Maschinenfabrikation und den an einigen Stellen schon vorkommenden Schachttiefen R höchstens = 5 m. zu setzen sein. Bei den Schwierigkeiten, welche dis Herstellung eines Spiralkorbes macht, wird man sich in den meisten

Fällen wohl hüten, $R > 3$ m. zu machen, indessen muss die eben angenommene Grenze in Rücksicht auf vorliegende Beispiele und auf die Zunahme der Schachttiefen an vielen Orten, doch wohl angesetzt werden.

Setzt man:

a) für eine kleine Förderung, bei welcher

$$L = 500 \text{ Kil.}, \; T = 675 \text{ Kil.},$$
$$L + 2T = 1850$$

1) zuerst:

$$d = 0{,}026 \text{ m.}; \; \frac{\gamma d^2 \pi}{4} = 2{,}1 \text{ Kil.},$$
$$w = 40 \text{ und } \alpha = 45^0,$$

so gibt die Gleichung 54)

$$H = 1198 \text{ m.},$$

welcher Werth für Stahlseile bis

$$H_{max} = 980 \text{ m.}$$

brauchbar ist. R würde selbst für $w = 50$ in diesem Falle nur $= 4{,}18$ m. werden.

2) für

$$d = 0{,}03 \text{ m.}; \; \frac{\gamma d^2 \pi}{4} = 2{,}7 \text{ Kil.},$$

und $\alpha = 45^0$ wird

$$H = 405 \text{ m.}$$

Setzt man hingegen

3) $H_{max} = 600$ m. (590 m.),

was für Eisenseile passend, so ergibt sich:

$$\alpha = 49^0 \; 42,$$
$$R = 3{,}3 \text{ m.}$$

4) für $d = 0{,}033$ m.; $\frac{\gamma d^2 \pi}{4} = 3{,}2$ ergeben sich für $H = 600$ schon Dimensionen, welche nach Früherem unzulässig sind; das Maximum ist also 590 bis 600 m. für Eisenseile.

b) für eine mittlere Förderung, bei welcher:

$$L = 1000 \text{ Kil.}$$
$$T = 1400 \text{ Kil.}; \; L + 2T = 3800;$$

1) $d = 0{,}04$ m.; $\frac{\gamma d^2 \pi}{4} = 4{,}8$ Kil.,

wird für $w = 50$, $\alpha = 62^0$,

$$H_{max} = 521{,}6 \text{ m. } (520 \text{ m.})$$

Dabei ist R erst $= 4{,}6$ m.

Hier ist also ein Eisenseil angängig.

2) für ein Stahlseil, bei welchem

$$d = 0{,}03 \text{ m.}; \; \frac{\gamma d^2 \pi}{4} = 2{,}7;$$
$$w = 50; \quad \alpha = 45^0,$$

ergibt sich

$$H = 1536 \text{ m.},$$

welcher Werth natürlich aus Festigkeitsrücksichten nur bis

$$H = 650 \text{ m.}$$

brauchbar ist.

3) Wird für das Stahlseil d = 0,033 m. gesetzt, $\frac{\gamma d^2 \pi}{4} = 3{,}2$; w = 50,

so ergibt sich

$$H_{max} = 718 \text{ m.}$$

unter passenden Verhältnissen.

c) für grösste Förderungen, bei welchen:

$$L = 2000 \text{ Kil.}$$
$$T = 3000 \text{ Kil.};\ L + 2T = 8000,$$

1) und d = 0,046 m.; $\frac{\gamma d^2 \pi}{4} = 8$ Kil.,

so entsteht für w = 50 und α etwa = 56°

$$H_{max} = 400 \text{ m.};$$

hätte man

2) d = 0,052 m.; $\frac{\gamma d^2 \pi}{4} = 10{,}2$ Kil.

gesetzt, so hätte man für

$$H = 347 \text{ m.}$$

α = 65° schon die Grenze der zulässigen Dimensionen erreicht.

Hätte man für ein Stahlseil

3) d = 0,04 m.; $\frac{\gamma d^2 \pi}{4} = 4{,}8$ Kil.; w = 50 gesetzt, so würde sich für α = 45°

$$H = 1430 \text{ m.}$$

ergeben haben, welcher Werth aber nur bis

$$H = 500 \text{ m.}$$

brauchbar gewesen wäre.

4) für d = 0,043 m., $\frac{\gamma d^2 \pi}{4} = 5{,}7$ Kil.; w = 50 und α 45°

ergibt sich:

$$H_{max} = 639 \text{ m.},$$

was für Stahlseile passend ist.

Man erhält für den grössten Radius

$$R = 4{,}1 \text{ m.}$$

Die durchgeführten Rechnungen zeigen, dass man mit Spiralkörben in weit vollständigerer Weise eine Seilgewichtsausgleichung erzielen kann, als mit conischen Körben. Auch um eine theilweise Ausgleichung der Seillast zu erreichen, eignen sich die Spiralkörbe besser als die conischen Körbe.

Nimmt man z. B. nur eine Ausgleichung bis zur Hälfte an, für welche stattfindet:

$$R/r = \frac{L + 3T + 3S}{2L + 3T}$$

$$(R/r)^2 - 1 = \frac{6(L + 3T)S + 9S^2 - 2(L + 3T)L - L^2}{(2L + 3T)^2},$$

so wird daraus in Verbindung mit Gleichung 53)

$$H^2 - H = \left\{\frac{d_1 \operatorname{tg}\alpha\,(2L + 3T)^2 - 6r^2\pi(L + 3T)\frac{\gamma d^2 \pi}{4}}{9r^2\pi\left(\frac{\gamma d^2 \pi}{4}\right)^2}\right\} - \frac{2(L + 3T)L + L^2}{9\left(\frac{\gamma d^2 \pi}{4}\right)^2} = 0$$

$$55) \ldots . H = \frac{1{,}4 \, d \, tg \, \alpha \, (2 \, L + 3 \, T)^2 - 6 \, r^2 \, \pi \, (L + 3 \, T) \frac{\gamma \, d^2 \, \pi}{4}}{2 . \, 9 \, r^2 \, \pi \left(\frac{\gamma \, d^2 \, \pi}{4} \right)^2}$$

$$+ \sqrt{\frac{\left\{ 1{,}4 \, d \, tg \, \alpha \, (2 \, L + 3 \, T)^2 - 6 \, r^2 \, \pi \, (L + 3 \, T) \frac{\gamma \, d^2 \, \pi}{4} \right\}^2}{\left\{ 2 . \, 9 . \, r^2 \, \pi \left(\frac{\gamma \, d^2 \, \pi}{4} \right)^2 \right\}^2} + \frac{2 \, (L + 3 \, T) \, L + L^2}{9 \left(\frac{\gamma \, d^2 \, \pi}{4} \right)^2}}$$

Setzt man beispielsweise

a) für grösste Förderungen, wo

$$2 \, L + 3 \, T = 13000,$$

$$L + 3 \, T = 11000; \frac{\gamma \, d^2 \, \pi}{4} = 10{,}2 \text{ Kil.}$$

1) $d = 0{,}052$ m.; $r = 50$; $d = 2{,}6$ m.,

so ergibt sich bei halber Ausgleichung

für $tg \, \alpha = 1{,}6$; $\alpha \sim 58^0$

$H = 395$ m. (400 m.),

wobei R noch < 5 m., nämlich

$R = 4{,}6$ ist.

2) Setzt man für denselben Fall $tg \, \alpha = 1{,}7$, also $\alpha \sim 60^0$, so ergibt sich:

$H = 448$ m.;

wobei allerdings R mit 5,2 m. schon ein wenig die gesteckte Grenze überschritten hat. Da man mit einem Seile von 0,046 m. Durchmesser schon eine vollständige Seilausgleichung für die betrachtete Förderung erzielen kann bis zur Tiefe von 400 m., so würde man wohl besser $d = 0{,}052$ m. nicht wählen, wenn $H = 400$ m. gegeben sein sollte. Wollte man jedoch sich nur mit halber Ausgleichung begnügen, und setzte

3) $d = 0{,}046$ m.,

$\frac{\gamma \, d^2 \, \pi}{4} = 8$ Kil.; $w = 50$; $\alpha = 45^0$,

so gibt die Gleichung 53):

$H = 420$ m.,

welcher Werth bis

$H_{max} = 400$ m.

brauchbar ist. Man erhielte dann R nur $= 3{,}7$ m.

Unter Anwendung conischer Körbe und Eisenseile hatte sich eine Ausgleichung bis zur Hälfte nur bis 130 m. als erreichbar ergeben. Es zeigt sich also auch sofort, wie viel besser die Seilausgleichung in unvollständiger Weise mit Spiralkörben, den conischen gegenüber, zu erzielen ist.

Die zur Berechnung eines Spiralkorbes erforderlichen Formeln sind folgende, wobei H, d, also auch S, als bekannt vorausgesetzt werden.

Zunächst hat man zu berechnen R/r aus den Gleichungen 36).

Hierauf folgt:

$$56) \ldots \ldots \ldots \left\{ \begin{array}{l} r = w . \, d \\ R = (R/r) . \, r \\ d_1 = 1{,}4 \, d . \end{array} \right.$$

(Für die Projectirung genügt $d_1 = 1{,}4\ d$ zu nehmen; bei specieller Construction möchte sich dieser Werth noch etwas anders stellen, was dann zu Ergänzungsrechnungen führt.)

Dann wird:

$$57) \ldots\ldots \operatorname{cotg} \alpha = \frac{1{,}4\ H}{w^2\ d\ \pi\ \{ (R/r)^2 - 1 \}}$$

Die wirksamen Breiten auf der Erzeugenden des Conus und parallel zur Korbachse, ergeben sich aus:

$$58) \ldots\ldots\ldots\ldots \begin{cases} s = \dfrac{R-r}{\sin \alpha}, \text{ resp.} \\ b = \dfrac{s}{\cos \alpha} = \dfrac{R-r}{\operatorname{tg} \alpha} \end{cases}$$

Die Anzahl der Umwickelungen, um H aufzutreiben, folgt aus:

$$59) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots U = 5/7\ \frac{R-r}{d} \operatorname{cotg} \alpha.$$

Sollte ein bestimmter Werth für α gewünscht und gegeben sein, so folgt nach der Berechnung von R/r:

$$60) \ldots\ldots\ldots r = \sqrt{\frac{H.\ d_1}{\pi \operatorname{cotg} \alpha \{(R/r)^2 - 1\}}};$$

wonach dann zu untersuchen ist, ob:

$$w = \frac{r}{d}$$

eine zulässige Grösse besitzt.

Beispielsweise möge gesetzt werden:

$$L = 1000 \text{ Kil.}, \quad T = 1400 \text{ Kil.},$$
$$H = 360 \text{ m.}, \quad d = 0{,}036 \text{ m.},$$
$$\frac{\gamma\ d^2\ \pi}{4} = 3{,}9 \text{ Kil.}, \quad S = 1400 \text{ Kil.}$$

Dann ist:

$$R/r = \frac{1000 + 1400 + 1400}{3800} = 1{,}71$$

unter Annahme vollständiger Seilausgleichung.

Gesetzt werde $w = 50$. Dann ist:

$$r = 50.\ 0{,}036 = 1{,}8 \text{ m.}$$
$$R = 1{,}71.\ 1{,}8 = 3{,}078 \text{ m.}$$
$$d_1 = 1{,}4.\ 0{,}036 = 0{,}05 \text{ m.}$$
$$(R/r)^2 - 1 = 1{,}92.$$

Dann ist ferner:

$$\operatorname{cotg} \alpha = \frac{1{,}4.\ 360}{2500.\ 0{,}036.\ 3{,}14.\ 1{,}92} = 0{,}929$$
$$\angle \alpha = 47^0\ 7'$$

Würde gewünscht:

$$\angle \alpha = 45^0, \operatorname{cotg} \alpha = 1$$

so ist:

$$r = \sqrt{\frac{360.\ 0,05}{3,14.\ 1,92}} = 1,728 \text{ m.}$$

$$w = \frac{1,728}{0,036} = 48,$$

was recht gut zulässig ist.

$$R = 1,728.\ 1,71 = 2,955 \text{ m.}$$
s im ersteren Falle = 1,746 m.
- zweiten - = 1,750 m.
b im ersteren Falle = 1,180 m.
- zweiten - = 1,227 m.

Dann findet sich:
im ersteren Falle:

$$U = 5/7.\ \frac{1,278}{0,036}.\ 0,929 = 23,55,$$

im zweiten:

$$U = 5/7.\ \frac{1227}{0,036}.\ 1 = 24,3.$$

Bobinen für Bandseile.

Für das Gewicht eines laufenden Meters Flachseil, aus 6 Rundseilen bestehend, war früher angegeben in Gl. 26):

$$g = 4,5.\ \gamma. \frac{d_f^2\ \pi}{4}$$

(worin hier γ gleich dem Gewichte eines Cbkm. Rundseil = 3900 Kil.)

Die Gleichung 46) für einen conischen Seilkorb lässt sich sofort benutzen für Bobinen und Flachseile, wenn man setzt:

$$\alpha = 90^0$$

und

$$d_f \text{ statt } d.$$

Dann wird:

$$61) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{r^2\ \pi}{d_f} = \frac{H}{(R/r)^2 - 1}.$$

Für vollständige Seilausgleichung war:

$$R/r = \frac{L + 2T + 2S}{L + 2T};$$

nach dem vorhin angegebenen Ausdrucke für g wird:

$$S = 4,5.\ \frac{d_f^2\ \pi.}{4} \gamma.\ H.$$

Durch Combination der letzten beiden Gleichungen entsteht:

$$(R/r)^2 - 1 = \frac{18\ (L + 2T)\ \frac{d_f^2\ \pi}{4}\ \gamma\ H + 81\ \left(\frac{d_f^2\ \pi\ \gamma}{4}\right)^2.\ H^2}{(L + 2T)^2};$$

und in Verbindung mit Gleichung 61):

$$\frac{r^2\ \pi}{d_f} = \frac{(L + 2T)^2}{18\ (L + 2T)\ \frac{d_f^2\ \pi}{4}\ \gamma + 81\ \left(\frac{d_f^2\ \pi\ \gamma}{4}\right)^2.\ H};$$

hieraus folgt:

$$H = \frac{(L + 2\,T)^2\, d_f - 18\, r^2\, \pi\, (L + 2\,T)\, \frac{d_f{}^2\, \pi.\, \gamma}{4}}{81\, r^2\, \pi \left(\frac{d_f{}^2 \pi \gamma}{4}\right)^2};$$

und wenn man $r = w.\, d_f$ einführt:

$$62)\ .\ .\ H = \frac{(L + 2\,T)^2 - 18\, w^2\, d_f \pi\, (L + 2\,T)\, \frac{\gamma d_f{}^2 \pi}{4}}{81\, w^2\, d_f\, \pi \left(\frac{\gamma\, d_f{}^2\, \pi}{4}\right)^2}.$$

Genau wie bei den conischen und Spiralkörben lässt sich diese Gleichung in Verbindung mit Tabelle XII benutzen, um zu ermitteln, bis zu welcher Schachttiefe eine Seilausgleichung unter verschiedenen Verhältnissen möglich ist.

Setzt man:

a) für eine kleine Förderung, bei welcher L = 500 Kil., T = 675 Kil.

1) $d_f = 0{,}013$ m.

$$\frac{\gamma\, d_f{}^2\, \pi}{4} = 0{,}5 \text{ Kil.}$$

$w = 40$,

so ergibt sich aus Gl. 62):

$$H = 1765 \text{ m.};$$

welcher Werth indessen wieder aus Festigkeitsrücksichten nur bis

$$H_{max} = 375 \text{ m für Eisen,}$$

$$H_{max} = 820 \text{ m. für Stahl}$$

zu brauchen ist.

2) für $w = 50$ ergibt sich:

$$H = 833 \text{ m.,}$$

welcher Werth ebenfalls nur die vorhin angeführten Werthe von H_{max} zur Anwendung kommen lässt. Man sieht, dass für $H_{max} = 820$ m. für Stahl recht günstig w etwa = 50 wird.

Setzte man, um noch grössere Tiefen zu erreichen:

3) $d_f = 0{,}017$ m.,

$w = 40$,

ergibt sich nur

$$H = 145 \text{ m.}$$

Die Fähigkeit zur Ausgleichung des Seilgewichts hat also abgenommen bei diesem schwereren Seile.

b) für eine mittlere Förderung, bei welcher:

L = 1000 Kil., T = 1400 Kil.,

1) $d_f = 0{,}017$ m.

$$\frac{\gamma\, d_f{}^2\, \pi}{4} = 0{,}91 \text{ Kil.};$$

$w = 50$,

folgt:

$$H = 685 \text{ m.}$$

Für Eisen ist aus Festigkeitsrücksichten dieser Werth nur brauchbar bis:

$$H = 300 \text{ m.}$$

Setzt man:

$$2)\ w = 40,$$

so ergibt sich:

$$H = 1592\ m.,$$

was bis

$$H = 745\ m.$$

für Stahlseile angängig sein würde.

Wollte man hingegen

$$3)\ d_f = 0{,}02\ m.\ \text{anwenden},$$

$$\frac{\gamma\ d_f\ \pi}{4} = 1{,}2\ \text{Kil.},$$

$$w = 40,$$

so erfolgt:

$$H = 528\ m.,$$

was für Schmiedeeisen gibt:

$$H_{max} = 450\ m.$$

c) für eine grosse Förderung:

$$L = 2000\ \text{Kil.},\ T = 3000\ \text{Kil.},$$

$$1)\ d_f = 0{,}024\ m.,$$

$$\frac{\gamma\ d_f^2\ \pi}{4} = 1{,}75\ \text{Kil.},$$

$$w = 50,$$

ergibt sich:

$$H = 354\ m.,$$

wofür aus Festigkeitsrücksichten für Schmiedeeisen

$$H = 250\ m.$$

Hätte man:

$$2)\ w = 40,$$

so entsteht

$$H = 1124\ m.,$$

was brauchbar anzunehmen für Stahl;

$$H_{max} = 700\ m.$$

Die Annahme:

$$3)\ d_f = 0{,}028\ m.,$$

$$w = 40,$$

$$\frac{\gamma\ d_f^2\ \pi}{4} = 2{,}4\ \text{Kil.}$$

gibt:

$$H_{max} = 250\ m.$$

Es ist also in Bezug auf Seilgewichtsausgleichung kein anderes Maximum erzielt für Eisenseile, als schon vorhin gefunden wurde.

Für eine Seilausgleichung bis zur Hälfte findet man in ganz derselben Weise wie bei den conischen Körben:

$$63) \ldots\ldots\ H = \frac{(2\ L + 3\ T)^2\ d_f - 27\ r^2\ \pi\ (L + 3\ T)\ \frac{\gamma\ d_f^2\ \pi}{4}}{364{,}5\ r^2\ \pi\ \left(\frac{\gamma\ d_f^2\ \pi}{4}\right)^2} +$$

$$+ \sqrt{\frac{\left\{(2\,L + 3\,T)^2\, d_f - 27\, r^2\, \pi\, (L + 3\,T)\, \frac{\gamma\, d_f^{\,2}\, \pi}{4}\right\}^2}{\left\{364{,}5\, r^2\, \pi\, \left(\frac{\gamma\, d_f^{\,2}\, \pi}{4}\right)^2\right\}^2} + \frac{2\,(L + 3\,T)\, L + L^2}{182{,}25\, \left(\frac{\gamma\, d_f^{\,2}\, \pi}{4}\right)^2}}$$

a) Bleibt man bei dem letzten Beispiele stehen, so wird

$$2\,L + 3\,T = 13000,$$
$$L + 3\,T = 11000,$$
$$1)\; r = 40.\; 0{,}028 = 1{,}12 \text{ m.}$$

und es wird

$$H = 548 \text{ m.},$$

was wieder zu reduciren auf:

$$H_{max} = 420 \text{ m.}$$

Aus diesen Rechnungen lässt sich entnehmen, dass Flachseile und Bobinen unter Zugrundelegung richtiger Dimensionen ebenso gut zur Seilgewichtsausgleichung benutzt werden können, als Rundseile und Spiralkörbe.

Eine Ermittelung der Anlage- und voraussichtlichen Betriebskosten, sowie daraus hervorgehende Feststellung der geringsten voraussichtlichen Geldanlage würde in einem speciellen Falle die Entscheidung zu liefern haben, welche Construction am Platze ist.

Um die Bobinen für eine gegebene Förderung, also für ein gegebenes

$$L,\; T,\; S \text{ und } H$$

zu berechnen, hat man zunächst nach den bekannten Formeln zu berechnen

$$R/r.$$

Man nimmt dann entweder d_f an, und hat:

$$64) \;\ldots\ldots\ldots\ldots\; r = \sqrt{\frac{H\, d_f}{\pi\, [\,(R/r)^2 - 1]}},$$

worauf zu prüfen, ob:

$$w = \frac{r}{d_f}$$

eine passende Grösse besitzt. War r noch nicht berechnet, so ergibt sich meist vortheilhafter:

$$65) \;\ldots\ldots\ldots\ldots\; w = \sqrt{\frac{H}{d_f\, \pi\, [\,(R/r)^2 - 1]}}$$

Hat man ein Minimum für w angenommen, so ergibt sich:

$$66) \;\ldots\ldots\ldots\; d_f = \frac{H}{w^2\, \pi\, \{\, (R/r)^2 - 1\}}$$

wonach dann allerdings auch erst zu entscheiden ist, ob d_f in der berechneten Weise vortheilhaft wird.

Die Anzahl der Umwickelungen, um H aufzutreiben, ergibt sich aus:

$$67) \;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\; U = \frac{R - r}{d_f}.$$

Beispielsweise sei für eine grosse Förderung, bei welcher

$$L = 2000 \text{ Kil.},\; T = 3000 \text{ Kil.},\; H = 700 \text{ m.}$$

ein Gussstahlbandseil gewählt, für welches stattfindet:

$$d_f = 0{,}024 \text{ m.},\; g = 7{,}9 \text{ Kil.},\; S = 5530 \text{ Kil.}$$

Man hat dann:

$$R/r = \frac{2000 + 6000 + 11060}{8000}$$
$$R/r = 2{,}38.$$

Dann ergibt sich:

$$r = \sqrt{\frac{700.\ 0{,}024}{3{,}14\ (2{,}38^2 - 1)}}$$

$$r = 1{,}144 \text{ m.}$$

Hieraus folgt:

$$w = \frac{1{,}144}{0{,}024} = 47{,}7,$$

was ganz angemessen sein möchte. Weiter folgt:

$$R = 2{,}726 \text{ m.}$$

und

$$U = \frac{2{,}726 - 1{,}144}{0{,}024} = 65{,}91 \text{ oder rund} = 66.$$

Ausgleichung des Seilgewichts bei Anwendung verjüngter Seile.

Um die Frage, ob es wichtig und vortheilhaft ist, auch behufs der Ausgleichung des Seilgewichts verjüngte Seile anzuwenden, beurtheilen zu können, empfiehlt es sich, die für gleichmässig starke Seile in Bezug auf die Gewichtsausgleichung und die Seilkörbe erzielten Resultate noch einmal tabellarisch zusammenzustellen.

Dabei muss nochmals erwähnt werden, dass die Werthe von H_{max} meist abgerundet gegeben sind. Bruchtheile z. B. aufzunehmen, wäre höchst überflüssig gewesen.

Tabelle XIII.

	Förderhöhe, bis zu welcher für Eisendrahtseile eine vollständige Ausgleichung des Seilgewichts möglich ist.		
Art der Seilkörbe.	Kleine Förderung.	Mittlere Förderung.	Grosse Förderung.
Conische Körbe	290 m.	negativ	negativ
Spiralkörbe	590—600m.	520 m.	400 m.
Bobinen	375 m.	450 m.	250 m.

Tabelle XIV.

	Förderhöhe, bis zu welcher eine vollständige Ausgleichung des Seilgewichts für Stahl-Drahtseile möglich ist.		
Art der Seilkörbe.	Kleine Förderung.	Mittlere Förderung.	Grosse Förderung.
Conische Körbe	560 m.	386 m.	280 m.
Spiralkörbe	980 m.	718 m.	639 m.
Bobinen	820 m.	745 m.	700 m.

Tabelle XV.

	Förderhöhen, bis zu welchen eine unvollständige Ausgleichung des Seilgewichts (bis zur Hälfte) möglich ist, für Eisen- und Stahldrahtseile.		
Art der Seilkörbe.	Kleine Förderung.	Mittlere Förderung	Grosse Förderung.
Cylindr. Körbe	Eisen 100m. Stahl 140m.	Eisen 100 m. Stahl 160 m.	Eisen 80—120 m. Stahl 170 m.
Conische Körbe	—	Eisen 226 m. Stahl 400 m.	Eisen 130 m. Stahl 380 m.
Spiralkörbe	—	—	Eisen 400—450m.
Bobinen	—	—	Eisen 420 m.

Aus den Tabellen X, XIII bis XV geht deutlich hervor, dass, wenn man durch die Construction der Seilkörbe eine Ausgleichung des Seilgewichts bewirken will, die Anwendung verjüngter Seile dann auch nur Sinn hat für sehr grosse Schachttiefen. Bei Anwendung von Stahlseilen kann man bei nicht verjüngten Seilen durch Spiralkörbe, oder Bobinen in Verbindung mit Bandseilen, eine ganz gute Ausgleichung des Seilgewichts erreichen für solche Schachttiefen, wie sie bis jetzt noch nicht in vielen Bergbaudistricten vorhanden sind.

Wird indessen die Aufgabe gestellt, ganz bedeutende Förderlasten aus sehr grossen Schachttiefen heranszuholen, so würde es auch in Bezug auf Ausgleichung des Seilgewichts vortheilhaft und erforderlich sein, die Seile zu verjüngen.

In Bezug auf Seilgewicht und Seilkosten wird dies ja überhaupt erst bei Schachttiefen von 500 m. und darüber vortheilhaft. Man kann dann auch unterAnwendung verjüngter Eisendrahtseile mit Spiralkörben und Bobinen eine vollständige Seilgewichtsausgleichung erzielen für Schachttiefen, welche grösser sind als diejenigen, die vorhin als mit Eisenseilen erreichbar hingestellt wurden.

Erweisen sich die Stahlseile jedoch immer mehr als dauernd zäh und haltbar, so mag der pecuniäre Vortheil, den die Anwendung verjüngter Eisenseile mit sich bringen möchte, den Stahlseilen gegenüber verschwinden, und letztere immer vorzuziehen sein.

Verbindet man eine Verjüngung der Seile mit ihrer Construction aus Gussstahl, so erhält man das leichteste und vortheilhafteste Seil für ganz abnorme Förderlasten und Schachttiefen.

Von Interesse würde die Entscheidung der Frage sein, welcher Korbconstruction man dann den Vorzug geben muss, resp. welche überhaupt von den beiden zulässigen Constructionen, den Spiralkörben oder den Bobinen, noch als ausführbar anzusehen ist, event. ob sie es beide noch sind.

Diese Frage soll an einem bestimmten Beispiele probeweise erläutert werden.

Es werde verlangt eine Förderung, für welche stattfindet:

$$L = 2000 \text{ Kil.}$$
$$T = 3000 \text{ Kil.},$$

für eine Schachttiefe H gleich 1000 m. anzulegen.

Es sollen Stahlseile angewendet werden, für welche

$$J = 15 \text{ Kil. ist.}$$

Gleichung 35) gibt unter Anwendung bekannter Bezeichnungen für das Seilgewicht:

$$S = L_2 (c^n - 1),$$

wobei

$$c = \frac{e\,J}{e\,J - \gamma\,l}$$

ist. Gesetzt werde n = 10.

$$l \text{ ist } = \frac{1000}{10} = 100 \text{ m.} = 100000 \text{ mm.},$$

$$e\,J = 0{,}4.\ 15 = 6 \text{ Kil.}$$

$$\gamma\,l = 0{,}0000039.\ 100000 = 0{,}39,$$

$$c = \frac{6}{6 - 0{,}39} = 1{,}0695,$$

$$c^n - 1 = 1{,}958 - 1 = 0{,}958,$$

$$S = 5000.\ 0{,}958 = 4790 \text{ Kil.}$$

Der Seilquerschnitt ergibt sich unten:

$$Q_1 = \frac{L_2}{e\,J - \gamma\,l} = \frac{5000}{5{,}61} = 891 \square\text{mm.}$$

und oben

$$\frac{5000 + 4790}{6} = 1631 \square\text{mm.}$$

Diese Rechnung galt für ein Rundseil, und erhält dieses:

oben ca. 46 mm. = 0,046 m. Durchmesser,
unten ca. 34 - = 0,034 - -

Für Spiralkörbe wird:

$$R{:}r = \frac{2000 + 6000 + 9580}{8000} = 2{,}197,$$

was durchaus nicht abnorm ist.

Setzt man:

$$r = 50.\ d$$

$$r = 50.\ 0{,}046 = 2{,}3 \text{ m.},$$

so wird:

$$R = 5{,}053 \text{ m.}$$

und

$$\operatorname{cotg} \alpha = \frac{1{,}4\ \ 1000}{2500.\ 0{,}046.\ 3{,}14\ (2{,}197^2 - 1)} = 1{,}012.$$

hieraus:

$$\alpha = 44^\circ\ 39';$$

$$b = (5{,}053 - 2{,}300).\ 1{,}012 = 2{,}787 \text{ m.},$$

und

$$U = 43{,}28.$$

Es ist für den ganzen Korb:

$$d_1 = 0{,}064 \text{ m.}$$

constant gerechnet; schränkt man diesen Werth immer passend ein, so lässt sich b geringer construiren.

Die Entfernung zwischen Seilkorb- und Scheibenmitte hätte in diesem Falle mindestens 70 m. zu betragen.

Hätte man ein Bandseil zu wählen, so ist zu bedenken, dass dasselbe verhältnissmässig schwerer ist, als das Rundseil. Es ist früher gezeigt, dass, wenn man e = 0,4 einführen will, $\gamma_f = 0{,}0000045$ (für Millimeter) zu setzen ist.

Es wird dann:

$$c = \frac{e J}{e J - \gamma l} = \frac{6}{6-0{,}45} = \frac{6}{5{,}55} = 1{,}081,$$

$$c^n - 1 = 2{,}179 - 1 = 1{,}179,$$

$$S = 1{,}179 \quad 5000 = 5895 \text{ Kil. oder rund} = 5900 \text{ Kil.}$$

Der Seilquerschnitt ergibt sich oben:

$$\frac{5000 + 5900}{6} = 1817 \;\square\text{mm.},$$

unten:

$$= 900 \;\square\text{mm.}$$

Bei 6 Rundseilen wird:

$$\text{oben } d_f = 24{,}6 \text{ mm.} = 0{,}0246 \text{ m.}$$
$$\text{unten } d_f = 17{,}2 \text{ mm.} = 0{,}0172 \text{ m.}$$

Die mittlere Seildicke würde genau genug:

$$d_f = 20{,}9 \text{ mm.} = 0{,}0209 \text{ m.}$$

betragen.

Dann ergibt sich weiter:

$$R/r = \frac{2000 + 6000 + 11800}{8000} = \frac{19800}{8000} = 2{,}475.$$

Ferner:

$$r = \sqrt{\frac{1000.\ 0{,}0209}{3{,}14\ (2{,}475^2 - 1)}} = 1{,}139 \text{ m.}$$

und es würde:

$$w = \frac{1{,}139}{0{,}0246} = 45,$$

was wohl noch eben zulässig sein möchte.

Ferner ist:

$$R = 2{,}82 \text{ m.}$$
$$U = 80{,}4 \text{ m.}$$

Vergleicht man die Resultate, welche die Rechnung für den vorliegenden Fall in Bezug auf Spiralkörbe und Spulen gegeben hat, so lässt sich nicht verkennen, dass die Construction einer Fördermaschine mit solchen enormen Seilkörben jedenfalls ihre Schwierigkeiten hat, dass die Ausführung der Körbe indessen noch keineswegs unmöglich erscheint, und dass daher, wenn sonst die Umstände darnach angethan sind, der Bau einer Maschine mit Spiralkörben in Erwägung gezogen werden müsste.

Die Dimensionen, welche sich bei Anwendung von Bandseilen und Bobinen ergeben, sind viel leichter realisirbar, als die der Spiralkörbe, doch lassen sich zwei Bedenken gegen die Bandseile nicht verschweigen:

1) Die Bandseile werden mit ihrem schmäleren, unteren Ende immer schlechter zwischen den Radkränzen der Spulen geführt, und:
2) Die Haltbarkeit eines lose geschlagenen verjüngten Bandseiles ist wohl derjenigen eines nicht verjüngten Bandseiles nicht ganz gleich zu setzen; man sollte wenigstens befürchten dass dieselbe geringer ist.

Bedenkt man aber noch, dass die laufenden Mehrkosten der Bandseile den Rundseilen gegenüber unter Umständen wohl an 700 Thlr. pro Jahr betragen möchten, so neigt sich die Entscheidung zu Gunsten der Rundseile hin, natürlich immer vom Einflusse localer Verhältnisse in speciellen Fällen abgesehen.

Weitere Beispiele über die Ausgleichung des Seilgewichts durch Spiralkörbe oder Spulen, unter gleichzeitiger Anwendung verjüngter Seile zu geben, dürfte hiernach überflüssig sein.

Zum Schlusse mögen noch einige Bemerkungen über das Fördern von verschiedenen Sohlen angeknüpft werden.

Es ist klar, dass wenn von verschiedenen Sohlen gefördert werden muss, sich eine Seilausgleichung, infolge Construction der Seilkörbe bewirkt, nicht erreichen lässt. Der Frage möchte überhaupt, wenn keine zu grosse Differenz in den Sohlenhöhen stattfindet, eine allzu grosse Bedeutung nicht beizulegen sein, da schon früher hervorgehoben wurde, dass eine übertriebene Aengstlichkeit in Betreff der Seilausgleichung ganz überflüssig ist.

Wird von verschiedenen Sohlen gefördert, so lassen sich im Allgemeinen zwei Fälle denken:

1) In Bezug auf Fördermengen und Förderzeiten sind alle, oder mehrere Sohlen gleichwerthig.

2) Es ist ein Hauptfüllort vorhanden, und andere, von denen seltener und weniger gefördert wird.

Im letzteren Falle wird man, falls im Interesse des Ganges der Maschine, und aus Rücksicht auf Anlage- und Betriebskosten überhaupt eine Seilausgleichung beabsichtigt wird, nur das Hauptfüllort berücksichtigen, und im ersteren Falle wird es nicht schwer halten, die passendste **Mittelhöhe** zu finden, für welche eine vollständige Seilausgleichung möglich ist und stattfinden soll. Für die mittleren Füllörter hat man dann die beste Seilgewichtsausgleichung; für die anderen muss man sich eine ungleichmässige Belastung, wie sie sich ergibt, gefallen lassen. Uebrigens lässt sich in solchen Fällen wohl etwas auf die Vergrösserung der Maschinenbelastung infolge der Beschleunigung der Seile Rücksicht nehmen, und soll dies in einem Beispiele auch einmal angedeutet werden. Ein specielles Beispiel ist hierzu als geeignet angesehen, weil sich, wie schon früher angegeben, über diese Einflüsse auf die Construction der Seile und Seilkörbe eigentlich immer nur unter bestimmten Beschränkungen, die nicht immer der Wirklichkeit entsprechen, etwas sagen lässt.

Es sei z. B. eine Förderung anzulegen, bei welcher mit möglichster Ausgleichung des Seilgewichts aus Tiefen von:

240 m., 300 m., 320 m.

gefördert wird.

Es beträgt:

$$L = 1000 \text{ Kil.}$$
$$T = 1400 \text{ Kil.}$$
$$d = 0{,}036 \text{ m.}$$
$$\frac{\gamma\, d^2\, \pi}{4} = 3{,}9 \text{ Kil.}$$

und sollen Spiralkörbe verwendet werden, für welche $d_1 = 0{,}05$ m. ist.

Die **mittlere** Tiefe, für welche eine totale Ausgleichung zu berechnen ist, sei hier zuerst $= 286{,}6$ m.

gesetzt, wofür

$$S = \frac{2235}{2} = 1117{,}7 \text{ Kil.}$$

Der Halbmesser des Korbes, für welchen so viel Seil aufgetrieben ist, dass die mittlere Tiefe erreicht ist, möge $= x$ sein.

Dann findet statt:

$$R x = \frac{1000 + 2800 + 2235}{3800} = 1{,}588.$$

Es ist nun zu ermitteln der **kleinste** Halbmesser.

Dieser sei:

$$r = 40.\ d = 1{,}44 \text{ m.};$$

Nun werde, vorbehaltlich späterer Correctur:

$$\alpha = 45^0$$

angenommen, und dann x berechnet.

Für $\alpha = 45^0$, $\operatorname{tg} \alpha = 1$ muss sein:

$$\frac{320-286{,}6}{(x+r)\,\pi} = \frac{x-r}{d_1},$$

$$x = \sqrt{(1{,}44)^2 + \frac{0{,}05.\ 33{,}4}{3{,}14}}$$

$$x = 1{,}614 \text{ m.}$$

Dafür werde gesetzt:

$$x = 1{,}7 \text{ m.}$$

Dann ist:

$$R = 1{,}7.\ 1{,}588 = 2{,}7 \text{ m.}$$

Es ist weiter jetzt:

$$w = \frac{1{,}7}{0{,}036} = 47{,}22$$

$$\operatorname{cotg} \alpha = \frac{1{,}4.\ 286{,}6}{(47{,}22)^2.\ 0{,}036.\ 3{,}14\ (1{,}588^2-1)}$$

$$\alpha = 43^0\ 43'.$$

Da nun stattfindet:

$$\frac{H}{(R+r)\pi} = \frac{R-r}{d_1} \operatorname{cotg} \alpha,$$

$$\frac{H\ d_1}{\pi \operatorname{cotg} \alpha} = R^2 - r^2,$$

so hat man:

$$r = \sqrt{R^2 - \frac{H\ d_1}{\pi \operatorname{cotg} \alpha}};$$

und ist diese Gleichung für:

$$H = 240 \text{ m.}$$
$$= 300 \text{ m.}$$
$$= 320 \text{ m.}$$

aufzulösen.

Man erhält der Reihe nach:

$$r = 1{,}90 \text{ m.}$$
$$= 1{,}65 \text{ m.}$$
$$= 1{,}55 \text{ m.}$$

Da ganz unten noch $r = 1{,}55$ m., so ergibt sich dafür w noch etwas grösser als 40, was auch beabsichtigt war.

Sodann folgt:

1) für H = 240 m. S = 936 Kil.
2) - H = 300 m. S = 1170 m.
3) - H = 320 m. S = 1248 m.

Es betragen dann die Momente M_1 zum Anholen:

ad 1) 6338,4 — 3780 = 2558,4
- 2) 5890,5 — 3780 = 2110,5
- 3) 5654,4 — 3780 = 1874,4

nach der Gleichung:

$$M_1 = (L + T + S)\ r - T\ R.,$$

und die Momente zum Abheben auf die Hängebank:

ad 1) 6480—4438,4 = 2041,6

ad 2) $6480 - 4240{,}5 = 2239{,}5$
- 3) $6480 - 4104{,}4 = 2375{,}6$

nach der Formel:

$$M_2 = (L + T)\,R - (S + T)\,r.$$

In diesem Falle ist also das statische Widerstandsmoment der Maschine beim Fördern von der obersten Sohle anfangs beim Anheben grösser, als am Ende des Zuges, und nimmt dann ab.

Beim Fördern von den anderen beiden Sohlen nimmt es gegen Ende des Aufzugs zu. In Rücksicht darauf, dass im letzten Falle auch die relativ grösste Fördergeschwindigkeit stattfinden wird, entspricht der letzte Umstand der Massenbeschleunigung sehr gut, und soll dies jetzt an dem Beispiele weiter verfolgt werden.

Bezeichnet wieder:

p die Beschleunigung beim Anheben, und wird diese der Einfachheit wegen auch als Verzögerung bei Beendigung des Zuges angesehen, und dann die Bewegung noch als gleichmässig beschleunigte vorausgesetzt;

g die Beschleunigung der Schwere,

so wird, unter der Voraussetzung, dass die sich ergebenden Momente beim Beginn und am Ende eines Auftreibens gleich sind, stattfinden müssen:

$$r^2 \left\{ L + 2\,(T + S) \right\} \left(1 + \frac{p}{g}\right) = Rr\,(L + 2\,T) - R^2\,(L + 2\,T)\,\frac{p}{g}$$

und hieraus, wenn gesetzt wird:

$$\frac{L + 2\,(T + S)}{L + 2\,T} = (R/r)_1$$

$$R/r = \frac{g}{2\,p} - \sqrt{\left(\frac{g}{2\,p}\right)^2 - (R/r)_1\,\frac{g + p}{p}}.$$

Für die mittlere Höhe war ein Seilkorbhalbmesser x angenommen, für den stattfand:

$$R/x = 1{,}586 \text{ m.}$$

Sollte sich nun beim Fördern aus dieser Tiefe bis zur Erreichung der constanten Winkelgeschwindigkeit der Seilkörbe eine Beschleunigung = p = ca. 0,4 m. annehmen lassen, so würde sein:

$$g/p \backsim 25, \quad \frac{g + p}{p} = 26;$$

$$g/2\,p = 12{,}5, \quad \left(\frac{g}{2\,p}\right)^2 = 156{,}25,$$

und hieraus:

$$R/r = 12{,}5 - \sqrt{156{,}25 - 1{,}588 \,.\, 26} = 12{,}5 - 10{,}72 = 1{,}78.$$

Es muss also in Folge Einwirkung der Beschleunigung der Seile (mit Zubehör), wenn man Seilgewichtsausgleichung haben will, R/r grösser angenommen werden, als für den statischen Zustand sich ergeben hatte, und dieses findet eben für die Förderhöhen statt, bei welchen infolge grösserer Geschwindigkeiten auch gerade die Massenwirkungen mehr Einfluss gewinnen werden.

Wollte man ausrechnen, wie gross die Beschleunigung im letzten Falle sein darf, damit die Widerstandsmomente für die Maschine am Anfange und am Ende des Aufzuges gleich sind, so hat man aus der Gleichung:

$$r^2 \left\{ L + 2\,(T + S) \right\} (1 + p/g) = Rr\,(L + 2\,T) - R^2\,(L + 2\,T)\,p/g$$

die Gleichung;

$$p/g = \frac{R\,(L + 2\,T) - r \left\{ L + 2\,(T + S) \right\}}{r \left\{ \frac{R^2}{r^2}\,(L + 2\,T) + (L + 2\,[T + S]) \right\}}$$

abzuleiten.

Diese Gleichung ergibt für H = 320 m. in dem zuletzt betrachteten Beispiele, wo:

$$S = 1248 \text{ Kil.}$$
$$R = 2{,}7 \text{ m.};\ r = 1{,}55 \text{ m.}$$
$$L + 2T = 3800$$
$$L + 2(T + S) = 6296,$$
$$p/g = 0{,}018,$$

und da g = 9,81:

$$p = 0{,}177 \text{ m.}$$

Bei dieser Beschleunigung zeigt die Probe denn auch in der That, dass die Momente einander gleich, und zwar:

ca. 2094,4

werden.

Uebrigens ist p = 0,177 m. wohl jedenfalls zu gering; das Widerstandsmoment ist also für alle drei Förderhöhen in Wirklichkeit beim Beginne eines Aufzuges immer grösser als am Ende. Man kann hieraus noch die Regel ziehen, dass es vortheilhaft ist, die vollständige Ausgleichung des Seilgewichts mehr für den oberen Förderpunkt eintreten zu lassen. Eine vollständige Lösung des vorliegenden Beispiels würde übrigens noch andere Punkte, so z. B. das Anheben des in den Schacht gehenden Gestells mit den leeren Wagen von den Caps etc. berühren, überhaupt auf die Wahl und Berechnung von solchen Bestandtheilen, Verhältnissen, und Dimensionen der Fördermaschinen führen, welche in den Bereich der hier behandelten Fragen nicht hereingezogen werden sollen.

Die Tiefbohrung zu Sperenberg.

Von Herrn Kaestner in Halle a. d. S., mit Zeichnungen von Herrn Wegge.

(Hierzu Tafel XV und Tafel XVI.)

Von den Bohrarbeiten, welche zur Untersuchung des norddeutschen Flachlandes auf nutzbare Mineralschätze während des letzten Jahrzehntes für Rechnung des Staates ausgeführt worden sind, war die Tiefbohrung bei dem Dorfe Sperenberg im Regierungsbezirk Potsdam, etwa 5 Meilen südlich von Berlin, diejenige, welche zuerst ein günstiges Ergebniss lieferte. Bekanntlich ist durch dieselbe ein Steinsalzlager nachgewiesen worden, welches an Mächtigkeit alle bisher aufgeschlossenen Lagerstätten dieser Art weit übertrifft.

Der Sperenberger Schlossberg, an dessen südlichem Fusse das Bohrloch, mit dem dieser werthvolle Fund gemacht worden ist, angesetzt wurde, ist ein von Südost gegen Nordwest streichender Hügel, welcher sich bei einer ungefähren Länge von einer Viertelmeile und einer fast gleichen Breite 86 Fuss[1]) über den Spiegel des südlich und südöstlich angrenzenden „Krummen See's" erhebt. Dieser Hügel besteht ganz aus Gyps, welcher für den Geologen insofern von jeher von besonderem Interesse war, als das Alter desselben

[1]) Mit Rücksicht darauf, dass die Bohrarbeit zu einer Zeit ausgeführt wurde, als das alte Maass noch Geltung hatte und demgemäss auch alle zu dieser Beschreibung benutzten Unterlagen noch das Fussmaass enthielten, ist bei sämmtlichen im Nachstehenden vorkommenden Maassangaben das Fussmaass beibehalten worden.

noch nicht mit Sicherheit festgestellt zu werden vermochte. Der von dem Herrn Berghauptmann Huyssen zu Halle herrührende Vorschlag, gerade an dieser Oertlichkeit mit einem Bohrversuche vorzugehen, musste daher, abgesehen von den sonstigen dafür sprechenden Gründen, um so annehmbarer erscheinen, als man hoffen durfte, dass dadurch zugleich eine Aufklärung dieser Frage erlangt werden würde.

Die Arbeit konnte, da der Ansatzpunkt in einem alten Gypsbruche lag, sogleich im Gyps selbst beginnen, der in den oberen Teufen, wie der zu Tage anstehende Gyps, im Wesentlichen aus grossen Krystallen in büschelartiger Zusammenhäufung bestand und erst in grösserer Tiefe ein mehr dichtes Gefüge annahm. Die Farbe des Gypses war blaugrau, dieselbe wurde indess mit zunehmender Tiefe und dem gleichzeitigen Dichterwerden des Gesteins immer heller, bis sie sich schliesslich fast ganz weiss zeigte. Bei $273\frac{1}{2}$ Fuss Bohrlochstiefe begannen sich im Gyps Spuren von Anhydrit bemerkbar zu machen, und bei $278\frac{1}{2}$ Fuss folgte alsdann eine Schicht von reinem und sehr festem Anhydrit. Schon bei $280\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe fanden sich Einsprengungen von Steinsalz ein und mit 283 Fuss endlich erreichte man das Steinsalz selbst. Dasselbe erwies sich als sehr rein, farblos und durchsichtig und zeigte eine sehr starke Spaltbarkeit nach den Würfelflächen. An fremden Bestandtheilen enthielt es nur Anhydrit, doch war die Menge desselben verhältnissmässig gering, und trat er in stärkerem Maasse nur im oberen Theile der Lagerstätten und einmal auch in grösserer Teufe auf. In den erbohrten Steinsalzkernen fand sich selten über 4,2 bis 4,6 Procent Anhydrit. Kali vermochte man in dem Salz gar nicht nachzuweisen, und von Magnesia fanden sich nur geringe Spuren.

Im Steinsalz wurde dann die Bohrung bis zu $4051\frac{2}{3}$ Fuss Tiefe weiter geführt, ohne dass aus dem Verhalten der Lagerstätte mit Bestimmtheit hätte geschlossen werden können, dass das Liegende derselben bald erreicht werden würde. Der Betrieb ward deshalb bei dieser Tiefe eingestellt, und die Erwartung, dass dieser Bohrversuch durch Aufschluss der liegenden Schichten ein sicheres Anhalten für die Altersbestimmung des Salzes beziehungsweise Gypses liefern werde, erfüllte sich somit nicht.

Die Fortsetzung der Bohrarbeit bis zu der eben erwähnten bedeutenden Tiefe, auf welche das Erdinnere, so viel bekannt, vordem noch nirgends anderwärts aufgeschlossen worden ist, war nun aber selbstverständlich ein äusserst schwieriges Werk, dessen Gelingen nur dadurch ermöglicht wurde, dass man einerseits die allergrösste Sorgfalt auf die Ausführung der eigentlichen Arbeit selbst verwendete, und dass man andererseits bei der Wahl der dazu erforderlichen Vorrichtungen und Geräthschaften nicht blos den in der Neuzeit auf dem Gebiete der Bohrtechnik vielfach gemachten Erfahrungen die ausgedehnteste Rechnung trug, sondern auch den, durch die Beschaffenheit der zu durchteufenden Gebirgsarten bedingten eigenthümlichen Verhältnissen ganz besondere Berücksichtigung schenkte. Es dürfte deshalb von Interesse sein, die Bohrvorrichtungen und die Arbeit bei dem Bohrloch I zu Sperenberg im Nachstehenden einer näheren Betrachtung zu unterwerfen.

Da man sich zum Betriebe der Bohrung zunächst der Menschenkraft bediente und erst von 956 Fuss Bohrlochstiefe ab die Dampfkraft zur Anwendung gebracht wurde, so zerfiel die Bohrarbeit in zwei von einander verschiedene Betriebsperioden, von denen auch jede für sich besprochen werden soll.

I. Betrieb des Bohrlochs durch Menschenkraft.

1. Bohrvorrichtungen und Bohrgeräthschaften.

Der zur Ausführung der Bohrarbeit mittelst Handbetriebes dienende Bohrthurm war von gewöhnlicher Construction mit vier nach oben zu convergirenden Wänden. Die Dimensionen des Thurmes an dessen Basis betrugen 20 Fuss an den kurzen Seiten und 40 Fuss an den langen Seiten, mit Einrechnung der, den Raum für den Löffelhaspel und die Unterkunftsräume für die Belegschaft enthaltenden Anbaue aber 31, beziehungsweise 58 Fuss. Die ganze Höhe des Thurmes betrug 46 Fuss, so dass Gestänge von 33 Fuss Länge aufgeholt werden konnten. In der Spitze war die gusseiserne Rolle für die Treibkette angebracht, und unterhalb derselben befand sich die Löffelseilscheibe, welche bei Seite geschoben werden

konnte, wenn erstere beim Aufholen und Einlassen des Gestänges in Thätigkeit trat. Zum Aufhängen der Gestängezüge dienten zwei an der obersten Bühne des Thurmes befindliche und einander gegenüber liegende Rechen mit verschiebbaren Gabelhaken.

Das Fördern des Gestänges ward vermittelt durch einen Vorgelegehaspel nebst Kette. Das Vorgelege besass eine Vorrichtung zum Ausrücken und war so eingerichtet, dass zwei Räderübersetzungen vorhanden waren, eine für schwere Lasten mit einem Verhältniss von 9 : 52 und eine für leichtere Lasten mit dem Verhältniss von 35 : 58. Die Kettentrommel hatte einen Durchmesser von 10 Zoll und waren in dieselbe Schraubengewinde eingeschnitten von 1 Zoll Breite und 1¼ Zoll Tiefe (Fig. 1. Taf. XV), mit Hülfe deren ein äusserst gleichmässiges und ruhiges Auf- und Abwickeln der Kette erzielt ward. Mit einem gleichen Einschnitt war die Kettenscheibe in der Spitze des Bohrthurmes versehen. Auf der Welle der Trommel befand sich eine Bremsvorrichtung. Die Kette hatte eine Länge von 120 Fuss und bestand aus 3½ Zoll langen und 2⅜ Zoll breiten Gliedern, die aus $\frac{15}{16}$ Zoll starkem englischen Rundeisen gefertigt waren. Der laufende Fuss dieser Kette wog 5⅓ Pfund.

Ein ausserdem noch vorhandener zweiter Haspel diente zum Löffeln mit dem Seil. Derselbe besass nur ein einfaches Vorgelege mit einem Uebersetzungsverhältniss von 1 : 4 und hatte auf der Trommelwelle ebenfalls eine Bremsvorrichtung. Das Löffelseil war ein rundes Hanfseil von 1 Zoll Stärke, von welchem der laufende Fuss ¼ Pfund wog. Das Gestell dieses Haspels war ebenso wie das des Treibehaspels 2 Fuss tief in die Erde eingesenkt und entsprechend befestigt.

Der 20 Fuss lange Bohrschwengel, welcher anfangs aus einem 11 Zoll hohen und 10 Zoll breiten Fichtenstamm hergestellt war, erhielt später, als sich diese Stärke nicht für ausreichend erwies, eine Höhe von 12 Zoll. Der Kraftarm besass eine Länge von 13 Fuss 4 Zoll, der Lastarm eine solche von 5 Fuss 5 Zoll, es bestand somit zwischen beiden ein Verhältniss von 2,5 : 1. Eine Vorrichtung zur Verstellung des Hubes durch Verlegung des Drehpunktes war nicht vorhanden; das in Folge dessen während der ersten Betriebszeit entstehende Missverhältniss zwischen dem Kraftarm und dem zu wenig belasteten Lastarme musste daher dadurch beseitigt werden, dass man letzteres durch angehängte Gewichte beschwerte. Das im weiteren Verlaufe der Bohrarbeit dagegen am Kraftarm zum Abbalanciren des Obergestänges erforderlich werdende Gegengewicht ward schliesslich bis auf etwa 800 Pfund gesteigert. An dem 16½ Fuss langen Druckbaume hatten 12 Arbeiter Platz. Die Prellvorrichtung hatte eine ähnliche, aber etwas einfachere Einrichtung wie die, welche beim Bohren mit der Maschine zur Anwendung kam und weiter unten besprochen werden wird.

Das Gestänge bestand aus 33 Fuss langen und ⅞ Zoll im Quadrat starken schmiedeeisernen Stangen, die in der gewöhnlichen Weise durch Vater- und Mutterschrauben unter einander verbunden wurden. Bei 13 bis 15 Gewinden hatten die conischen Spindeln eine Höhe von etwa 3 Zoll und eine Stärke, die an der Basis 1¾ Zoll und oben 1¼ Zoll betrug. Das Gestänge ward insofern erst an Ort und Stelle angefertigt, als die Schraubenkuppelungen mit den ⅞zölligen Stangen in der Bohrschmiede zusammengeschweisst wurden. Der laufende Fuss des Gestänges wog im Durchschnitt 3 Pfund.

Als Abfallinstrument bediente man sich fast ausschliesslich des bekannten Fabian'schen Abfallstückes. Es waren zwei solcher Instrumente vorhanden mit 18 und 22 Zoll Hub, von denen das eine 200, das andere 277 Pfund wog. Nur beim Beginn der Bohrung und später während einiger Reparaturen am Fabian'schen Apparat kam auch die Rutschscheere zur Anwendung.

Die beiden Bohrklötze, mit denen man zu arbeiten pflegte, waren von gewöhnlicher Construction und wogen 450, beziehungsweise 700 Pfund. Auf denselben befand sich der einzige Leitkorb, der beim Handbohren überhaupt angebracht wurde.

Die angewendeten Bohrer waren aus Bochumer Gussstahl gefertigt. Es waren Meisselbohrer mit Ohrenschneiden, welche letztere nach der Rundung des Bohrlochs gekrümmt waren. Die ganze Höhe der Bohrer betrug 3½ Fuss und das Gewicht etwa 300 Pfund. Zwischen den einzelnen Maassen des Meisselblattes bestand ein solches Verhältniss, dass die Höhe desselben stets 1½ bis 2 Zoll grösser war als die Breite der Meisselschneide, und die obere Breite des Blattes stets um 1 bis 1½ Zoll kleiner war als diese.

Bei einer Breite der Meisselschneide von 15 Zoll maass daher die Höhe des Blattes 16½ bis 17 Zoll und die obere Breite desselben 13½ bis 14 Zoll. Die Ohrenschneiden hatten eine Breite von 3½ Zoll und lagen mit der Meisselschneide in demselben Niveau. Der zur Verbindung mit dem Bohrklotz, d. h. mit der entsprechenden Muffe desselben dienende kegelförmige obere Theil der Bohrer war 7 Zoll hoch und hatte unten einen Durchmesser von 3¾ Zoll, oben von 3¼ Zoll. Das Keilloch desselben hatte eine etwas tiefere Stellung als das in der Muffe des Bohrklotzes befindliche, so dass Muffe und Kegel um so fester auf einander gezogen wurden, je mehr man den Zugkeil antrieb. Die ringförmige Verstärkung am oberen Theile des Schaftes und die unter derselben befindlichen Abplattungen des Schaftes hatten zum Zweck, bei etwa eintretenden Brüchen des Kegels das Fassen der Fangapparate zu erleichtern.

Ausser diesen grossen und schweren Meisselbohrern kamen auch solche mit niedrigeren Blättern und leichterem Gewicht — 130 bis 150 Pfund schwere — zur Anwendung, wenn das Bohrloch gleichzeitig erweitert wurde und zu diesem Zweck das bekannte Kind'sche Erweiterungsstück[1]) mit beweglichen Flügelschneiden zwischen den Bohrklotz und den Bohrer eingefügt war. Dies Erweiterungsstück besass eine Schwere von 322 Pfund und wurden an demselben, je nachdem das Bohrloch einen mehr oder weniger grösseren Durchmesser erhalten sollte, mehr oder weniger weit hervortretende Flügelschneiden eingewechselt.

Das Löffeln ward mittelst der allgemein gebräuchlichen Ventillöffel mit Ventilklappe ausgeführt, von denen 2 Stück vorhanden waren, die bei 4 und 5 Fuss Höhe einen Durchmesser von 7 und 10 Zoll und ein Gewicht von 87 und 197 Pfund hatten.

Als Fanginstrumente benutzte man ausserdem Glückshaken hauptsächlich die Fallfangscheere und den Eisenfänger, die in Fig 11 und 12 und in Fig. 9 und 10, Taf. XV, dargestellt sind. Die Einrichtung der Apparate lässt sich aus den Zeichnungen genügend erkennen und bleibt daher nur zu bemerken, dass die Form, welche man den Klauen des Eisenfängers gegeben hat, sich deswegen besonders empfahl, weil derselbe hauptsächlich in Fällen zur Anwendung kam, wo es sich um die Wiedergewinnung des im Bohrloch zurückgebliebenen Meisselbohrers handelte. Zur Erforschung der Gestalt und Lage etwaiger Brüche bediente man sich der Lettenbüchse (Fig. 8, Taf. XV.).

Beim Kernbohren kamen besonders die glockenförmigen Bohrer mit eingesetzten stählernen Meisseln (Fig. 4, Taf. XV) zur Verwendung, weniger die Meisselkernbohrer (Fig. 2 und 3). Die Gewinnung der Kerne erfolgte anfangs durch den in seiner Form dem Eisenfänger ähnlichen mit Federn versehenen Kernbrecher (Fig. 5, 6 und 7), welcher die Kerne durch Stoss bricht. Später dagegen wurde dazu stets der runde mit stählernen Zungen versehene Zapfenlöffel von Kind benutzt.[2])

Die Verröhrung des Bohrloches wurde mittelst Röhren von Eisenblech ausgeführt, die eine Länge von 4 Fuss hatten. Die Verbindung derselben unter einander ward durch 8 Zoll breite Muffen von demselben Blech hergestellt, die von aussen umgelegt wurden und durch je 2 Reihen Niete auf jeder der beiden zu verbindenden Röhren befestigt wurden. Auf der Längennaht der Röhren befand sich eine 3 Zoll breite Blechschiene, die durch 2 Reihen Niete festgehalten wurde. Die Stärke des verwendeten Eisenblechs betrug bei den Röhren des 1. Satzes von 15 Zoll lichter Weite 1 Linie, bei den Röhren des 2. und 3. Satzes von 14 Zoll und 12 Zoll 7 Linien lichter Weite 1¼ Linien. Dabei hatten die Röhren ein Gewicht von 93 beziehungsweise 78 und 74 Pfund auf den laufenden Fuss. Dieselben wurden fertig aus der Maschinenfabrik bezogen und zwar so, dass auf jeder Röhre bereits eine Muffe befestigt war, welche nur noch mit der folgenden Röhre vernietet zu werden brauchte.

Ausserdem standen selbstverständlich noch die bei der Bohrarbeit nicht zu entbehrenden kleineren Hülfsgeräthschaften in Gebrauch, welche die allgemein gebräuchliche Einrichtung hatten.

---

[1]) Beschreibung und Zeichnung desselben ist zu finden in der Erdbohrkunde von A. H. Beer. S. 141.

[2]) Näheres über dieses Instrument wie auch über den glockenförmigen Kernbohrer s. ebenfalls Erdbohrkunde von A. H. Beer.

2. Die Ausführung der eigentlichen Bohrarbeit und die dabei erzielten Resultate.

Nachdem die Aufstellung des Bohrthurmes und die Herstellung des 11 Fuss tiefen und 8¾ Fuss im Quadrat weiten Bohrschachtes, in welchem die Arbeitsbühne 7 Fuss über der Sohle angebracht war, innerhalb eines Monates bewirkt worden war, nahm die Bohrarbeit selbst am 25. April 1867 ihren Anfang. Da man gleich von Tage aus den Gyps zu durchteufen hatte, konnte sofort schlagend gebohrt werden und wurde diese Arbeit mittelst eines Bohrers von 15 Zoll Meisselbreite und 300 Pfund Gewicht begonnen.

So lange das Bohrloch noch nicht so tief war, dass man das Bohrzeug an die Stellschraube des Bohrschwengels anschliessen konnte, ward der Meissel mit Hülfe des Treibehaspels in Bewegung gesetzt, wobei die Geradführung desselben durch ein Führungskreuz vermittelt wurde. Beim Abbohren der ersten 4 Fuss arbeitete man mit der Rutschscheere, alsdann kam aber das Fabian'sche Abfallstück zur Anwendung.

Da der Gyps in seinem oberen Theile ausserordentlich viele und grösstentheils mit Sand gefüllte Klüfte enthielt, so hatte die Bohrarbeit zu Anfang nur einen sehr langsamen und ungleichmässigen Fortgang. Erst von etwa 100 Fuss Bohrlochstiefe ab, als sich die Zahl dieser Klüfte vermindert hatte und der Gyps zugleich eine festere und zusammenhängendere Beschaffenheit annahm, liess sich die Bohrung mit grösserer Gleichmässigkeit und unter weniger Schwierigkeiten fortsetzen.

In diesem unteren Theile des Gypses sowohl, wie namentlich auch im Steinsalze, konnte nun aber die Wirkung der Meisselbohrer um so günstiger ausfallen, als diese zu durchteufenden Gebirgsarten in fast allen Tiefen eine sich ziemlich gleich bleibende Beschaffenheit behielten. Hin und wieder zeigte allerdings das Gestein eine grössere Festigkeit als gewöhnlich, was beim Salz hauptsächlich daher kam, dass sich Anhydritschnüre in dasselbe einlegten, indess trat dies doch nicht in dem Maasse hervor, dass dadurch der Bohrarbeit empfindliche Beeinträchtigungen bereitet worden wären. Im Allgemeinen blieb sich daher auch die von den Meisselbohrern auszuführende Arbeit in den verschiedenen Tiefen jener Gebirgsarten so ziemlich gleich, und wenn trotzdem hinsichtlich der dabei erzielten Erfolge bedeutende Schwankungen beobachtet wurden, so waren hierauf mehr andere Umstände, besonders der häufig und stark auftretende Nachfall von Einfluss, als die Beschaffenheit des Gebirges.

Zu den guten Leistungen, welche mit den angewendeten Bohrern erzielt zu werden vermochten, trug aber auch die Construction derselben selbst bei, welche sich zum Bohren im Gyps sowohl wie im Salz als gleich geeignet erwies. Die geraden Schneiden der Meissel, deren Flächen unter einem Winkel von etwa 70 Grad zusammenstiessen, arbeiteten mit sehr gutem Erfolge und besassen dabei eine ausreichende Stärke und Widerstandsfähigkeit. Ebenso erfüllten die Ohrenschneiden ihren Zweck in der besten Weise, so dass ein Nachnehmen oder Büchsen der Bohrlochswand eigentlich nie erforderlich war. Nicht zu vermeiden war allerdings, dass die Ohrenschneiden eher und stärker angegriffen wurden als die Hauptschneide, und ging dies bisweilen so weit, dass letztere um ¼ bis ½ Zoll über die ersteren hervorragte. In solcher Stärke trat dieser Uebelstand indess doch meist nur bei unregelmässigem Betriebe auf, sowie beim Bohren in der sehr festen, den Uebergang vom Gyps zum Steinsalz bildenden Anhydritschicht. In letzterer bedurften die Bohrer im Durchschnitt schon nach 24stündiger Arbeit der erneuten Schärfung beziehungsweise der Ausgleichung der Schneiden, im Gyps mit Sandklüften aber sogar nach 12 Stunden und weniger. Dagegen war im reinen Gyps und im Salz die Abnutzung der Bohrer weit geringer und kam es vor, dass man mit einem und demselben Bohrer 8 Tage lang ununterbrochen arbeiten konnte. Die bedeutende Höhe, welche die Meisselblätter besassen, gewährte übrigens den Vortheil, dass die Bohrer, die bis zur gänzlichen Abnutzung des Blattes nachgeschärft wurden, sehr lange in Gebrauch standen. Dabei gaben dieselben keineswegs Veranlassung zu Meisselklemmungen, welchen Vorwurf man sonst den Bohrern mit solchen hohen den Raum im Bohrloch allerdings etwas beengenden Blättern zu machen pflegt.

Beim regelmässigen Gange der Bohrarbeit im Gyps pflegten die einzelnen Bohrhitzen 30 Minuten zu dauern, worauf eine Pause von 10 Minuten folgte. Es wurden in jeder Hitze etwa 600 Schläge ausge-

führt, die in der oberen Tiefe des Bohrlochs 15 Zoll, später 18 Zoll Höhe hatten. Die ersten Hitzen ergaben in der Regel eine Vertiefung von 6 Zoll, die Resultate der folgenden Hitzen gingen indess ziemlich schnell und stark herunter, so dass die Leistung der 10. bis 11. Hitze nur noch etwa 1 Zoll betrug. Im Ganzen war alsdann das Bohrloch um ungefähr 30 Zoll vertieft und wurde hierauf gewöhnlich zum Löffeln geschritten, wozu dann meist auch der Umstand drängte, dass das im Bohrloch sich zu stark anhäufende und zu dickflüssig werdende Bohrklein leicht Ballen bildete, die am Blatt des Bohrers haften blieben und das Umsetzen desselben sehr erschwerten. In Fällen dagegen, wo der Betrieb weniger ungehindert und regelmässig vor sich ging, musste die Dauer der Bohrhitzen oft bis auf 15 Minuten herabgezogen werden, und war dies ganz besonders auch der Fall bei der Durchörterung des Anhydrites. In demselben fielen die Leistungen derartig, dass in der Stunde reiner Bohrzeit im Durchschnitt nur etwa 1 Zoll abgebohrt wurde.

Bei der Arbeit im Salz wurde die Hubhöhe auf 20, zuletzt auf 22 Zoll gesteigert, doch blieb sowohl die Dauer als die Zahl der auf einander folgenden Bohrhitzen ungefähr dieselbe wie beim Bohren im reinen Gyps. Hinsichtlich der damit erzielten Effecte trat aber insofern ein bemerkenswerther Unterschied ein, als in der Regel das Vertiefen des Bohrloches im Salz während der ersten Hitzen nicht so günstig von Statten ging wie im Gyps, dafür aber die Effecte der folgenden Hitzen weniger schnell abnahmen. Während man nämlich in den ersten Hitzen nur 4 bis 5 Zoll vorwärts kam, sanken die Effecte der folgenden Hitzen sehr allmälig, so dass man zuletzt immer noch mindestens eine Leistung von 2 Zoll hatte. Wie später noch näher erörtert werden wird, lag der Grund zu dieser Erscheinung darin, dass die losgebohrten Salzsplitter durch das Auf- und Niedergehen des Bohrers sehr stark im Schwimmen gehalten wurden, was mit dem Gypsbohrklein weniger der Fall war. Die Sohle des im Salz anstehenden Bohrloches wurde deshalb weniger bald von Bohrschmand überlagert und war somit dem directen Angriff des Bohrers länger ausgesetzt, als die Sohle des im Gyps anstehenden Bohrloches. Im Uebrigen aber war das Gesammtresultat der in einer Bohrtour ausgeführten Hitzen ungefähr auch wieder dasselbe wie beim Bohren im Gyps, wie sich denn überhaupt ergab, dass zwischen den Resultaten, welche man beim Bohren in diesen beiden Gesteinsarten erzielte, wesentliche Unterschiede nicht bestanden.

Einen Gesammtüberblick über die beim Handbohrbetriebe erzielten Erfolge und den dazu erforderlich gewesenen Zeitaufwand gewährt die am Schluss folgende Tabelle I, in welcher die Resultate monatsweise zusammengefasst sind, und die auch zugleich die dabei an reinen Bohrlöhnen erwachsenen Kosten angibt. Nach Ausweis der in dieser Tabelle enthaltenen Zahlen war zur Vertiefung des Bohrloches von 13¼ Fuss bis 956 Fuss Tiefe eine Zeit von 5750 Stunden erforderlich, von welcher auf die eigentliche Bohrarbeit 3285½ Stunden und auf die Nebenarbeiten 2464½ Stunden kamen. Um einen Zoll abzubohren waren hiernach im Durchschnitt an wirklicher Bohrzeit 17,42 Minuten, und mit Einschluss der Nebenarbeiten 31,55 Minuten nöthig. Den verhältnissmässig stärksten Zeitaufwand verursachte die Durchörterung der sehr festen Anhydritschicht von 4½ Fuss Mächtigkeit. Dieselbe erforderte 80 Stunden, so dass auf jeden Zoll im Ganzen 88,8 Minuten und an eigentlicher Bohrzeit 68,88 Minuten kamen. Das Durchteufen des Gypses von 13¼ Fuss bis zu 278¾ Fuss Tiefe des Bohrlochs ward in 1440 Stunden bewirkt, wovon 901 Stunden zum eigentlichen Bohren und 935 Stunden für Nebenarbeiten aufgingen, so dass man zum Abbohren eines Zolles 17, beziehungsweise 27,14 Minuten bedurfte. Die Bohrarbeit im Salz dagegen von 283 bis 956 Fuss Tiefe kostete 4230 Stunden, und zwar 2322½ Stunden zum eigentlichen Bohren und 1907½ Stunden zu Nebenarbeiten. Im Durchschnitt beanspruchte daher das Abbohren eines Zolles Salz 31,42 Minuten oder nach Abzug der Zeit für die Nebenarbeiten 17,25 Minuten, und es waren sonach wirklich, wie eben bemerkt, die Leistungen beim Bohren im Salz ungefähr dieselben, wie beim Bohren im Gyps. Obschon nun eine solche Uebereinstimmung dieser Durchschnittszahlen eine zufällige scheinen könnte, da sich in den Resultaten der einzelnen Monate, der Hauptsache nach allerdings in Folge der Einwirkungen des Nachfalles und anderer äusserer Umstände, bedeutende Schwankungen bemerklich machten, so beweist doch ein Vergleich der in den Monaten August und September 1867 beim Bohren im Gyps, und in den Monaten Januar, Februar und März 1868 beim Bohren im Salz erzielten Erfolge, welche sich bei vollständig regelmässigem

und unbehindertem Gange der Bohrarbeit ergaben, dass in der That eine überraschende Gleichartigkeit hinsichtlich der Arbeit in den beiden Gebirgsarten bestand. In Wirklichkeit lieferte nun aber die Bohrarbeit in dem meist milden Gypse doch etwas günstigere Resultate als die Arbeit im Salze, und wenn dies gleichwohl nicht aus den Zahlen der Uebersicht ersichtlich wird, so kommt dies daher, dass bei diesen Zahlenangaben unberücksichtigt geblieben ist, dass im Gyps fast stets der Erweiterungsbohrer mit thätig war, wodurch die eigentlichen Bohreffecte um 16 bis 17 pCt. herabgezogen wurden.

Die Abnahme, welche übrigens während der letzten Monate, also mit zunehmender Tiefe, in den Leistungen beim Handbohrbetriebe hervortrat, ist folgendermaassen zu erklären. In den Pausen zwischen dem jedesmaligen Aufhören des Bohrens und dem Beginne des Löffelns, welche mit wachsender Bohrlochstiefe sehr gross wurden, fand das abgebohrte und während des Bohrens selbst im Schwimmen erhaltene Salz Zeit, sich auf der Bohrlochssohle so stark und zugleich so fest abzusetzen, dass es nicht immer gelang, dieselbe mit dem Löffel vollständig zu reinigen. Wenn alsdann mit dem Bohren wieder begonnen wurde, so gingen die in der ersten Zeit geführten Schläge wirkungslos verloren, da mit denselben die auf dem Bohrort zurückgebliebenen Massen erst wieder aufgerührt werden mussten, ehe der Meissel von Neuem mit voller Kraft einwirken konnte. Es war also der hierdurch herbeigeführte Verlust an Schlägen, welcher allmälig die Erfolge in immer merklicherer Weise beeinträchtigte.

Hinsichtlich des Fabian'schen Abfallstückes, welches bei der Handbohrarbeit fast ausschliesslich zur Verwendung kam, ist zu bemerken, dass dasselbe den Verhältnissen insofern besonders entsprach, als das Spiel desselben durch den häufig auftretenden Nachfall weit weniger beeinträchtigt wurde, als dies mit anderen Freifallinstrumenten der Fall gewesen sein würde. Namentlich würde an dem Kind'schen, wie auch am Zobel'schen Apparate, die Wirksamkeit des den Freifall vermittelnden Hütchens oft sehr stark behindert worden sein. Als das geeignetste Gewicht für das abfallende Unterzeug ergab sich bezüglich der Arbeit im Gyps ein solches von 10 bis 11 Ctr., bezüglich der Arbeit im Salz von 9 bis 10 Ctr. Zur Durchteufung des Anhydrites wurde dies Gewicht auf 12 Ctr. gesteigert.

Bei der eben erwähnten Neigung des Salzbohrkleins, sich in den Arbeitspausen auf dem Bohrort fest abzusetzen, war das Löffeln eine ziemlich umständliche Arbeit, auf die man mit zunehmender Tiefe nicht blos immer mehr Mühe und Sorgfalt, sondern auch immer mehr Zeit aufzuwenden hatte. Um dieselbe überhaupt mit Erfolg ausführen zu können, musste nämlich das abgesetzte Salz durch wiederholtes Aufstossen mit dem Löffel erst wieder aufgerührt und zum Schwimmen gebracht werden, und dies war in der Regel nur dadurch zu erreichen, dass man statt des Löffelseiles das Gestänge anwendete. Je fester sich das Salz auf der Bohrlochssohle abgesetzt hatte, um so länger und kräftiger musste auch dies Aufstossen des Löffels fortgesetzt werden, und hatte man unter Umständen bis zu einer Stunde zu arbeiten, bis man den beabsichtigten Zweck erreichte. In den meisten Fällen erforderte indess nur das Füllen des ersten Löffels einen so grossen Zeitaufwand, das Füllen des folgenden Löffels verursachte weniger Aufenthalt, da sich in der Zwischenzeit das Salz doch meist nicht wieder so schnell und fest abzusetzen vermochte. Die Anwendung des um vieles bequemer und schneller zu bewirkenden Löffelns am Seile blieb hiernach im Grossen und Ganzen auf die Bohrarbeit im Gyps und in den oberen Teufen des Salzes, wo die Arbeitspausen noch nicht so lang waren, beschränkt, obwohl man sich auch schon hier sehr oft zur Benutzung des Gestänges genöthigt sah. Die Anwendung des Löffelseiles erschien nämlich besonders auch dann sehr bedenklich, wenn der Nachfall so stark war, dass Klemmungen des Löffels zu befürchten waren. Ausserdem aber erwies sich zum Löffeln im Salz der Gebrauch des Seiles überhaupt als sehr wenig geeignet, da sich der Löffel, sobald er bei seiner Ankunft auf der Bohrlochssohle nicht sofort gehörig auf- und nieder bewegt wurde, sehr leicht im Salzschlamme festsog und dann durch das Seil meist nur mit Gefahr für dieses selbst gelöst werden konnte.

Was das Erbohren von Kernen anlangt, welches vielfach ausgeführt wurde, so waren die dabei erzielten Resultate ziemlich ungünstig, da fast nie ein zusammenhängender Kern, sondern immer nur mehr oder weniger kleine Salzstücke zu Tage gefördert wurden. Die Schuld hiervon traf indess weniger die angewendeten Werkzeuge, sie lag vielmehr darin, dass das Salz in den abgebohrten Kernen durch die vielen

Stösse und Erschütterungen beim Bohren allen Zusammenhalt verloren hatte, sodass dieselben beim Abbrechen und vielleicht auch erst während des Aufholens in den süssen Wassern des oberen Theiles des Bohrloches auseinander fielen. Bei Anwendung des Meisselkernbohrers machte sich dieser Uebelstand am stärksten bemerklich. Die Leistungen betrugen im Durchschnitt in der Stunde nicht viel mehr als 1 Zoll, und wurde dabei das Fabian'sche Abfallstück mit einem Hube von 6 bis 8 Zoll zur Anwendung gebracht, da sich mit der sonst beim Kernbohren gewöhnlich benutzten Rutschscheere noch geringere Erfolge ergaben.

Zum Zwecke der Verröhrung des Bohrloches war im oberen Theile desselben eine Erweiterung nöthig, welche, wie schon erwähnt, mit Hülfe des Kind'schen Erweiterungsstückes ausgeführt wurde. Dasselbe war von Tage aus bis zu 85 Fuss Tiefe des Bohrloches mit Nachschneiden versehen, welche das 15 Zoll weite Bohrloch bis auf 16¼ Zoll Durchmesser nachführten, alsdann aber erhielt es Nachschneiden, mit denen das auf 13¼ Zoll Durchmesser abgesetzte Bohrloch bis zu einer Tiefe von 228 Fuss bis auf 15⅜ Zoll Weite gebracht wurde. Im obersten Theile des Bohrloches ward diese Erweiterung nachträglich bewirkt, von 57 Fuss Tiefe ab jedoch erfolgte sie gleichzeitig mit der Vertiefung des Bohrlochs selbst. Die Verminderung, welche im letzteren Falle die Effecte der eigentlichen Bohrarbeit erfuhren, stellte sich, wie bereits hervorgehoben, auf etwa 16 pCt. Durch Erhöhung des Schlaggewichtes liess sich dieser Nachtheil nicht beseitigen.

Arbeitete man mit dem Erweiterungsstück allein, so ergab sich eine Leistung von durchschnittlich 5 Zoll in der Stunde. Gewöhnlich wurde dabei einer der leichteren Meisselbohrer mit eingehängt, welcher einestheils mit zur Führung dienen, anderentheils dazu beitragen sollte, dass der Schwerpunkt des Unterzeuges in die für die Arbeit günstigste Lage, nämlich so tief wie möglich, kam. Die beim Einhängen solcher Bohrer mit beweglichen Nachschneiden sonst sehr leicht eintretenden Behinderungen zeigten sich nur ausnahmsweise, dagegen kam es öfter vor, dass sich zwischen die Schneiden und die Flächen, an welche erstere drehbar angeschlossen sind, der aus den Klüften nachfallende Sand drängte, wodurch das Umlegen der Schneiden unmöglich gemacht und damit zugleich das Aufholen des Instrumentes sehr erschwert wurde.

Die Nothwendigkeit, das Bohrloch zu verröhren, stellte sich schon kurz nach Beginn der Bohrarbeit heraus. Bereits bei 57 Fuss Tiefe des Bohrloches nämlich trat der Nachfall aus den Klüften des Gypses in solcher Stärke auf, dass die Weiterführung der Bohrung ohne die Absperrung desselben ganz unmöglich erschien. Nachdem daher die erforderliche Erweiterung des Bohrloches ausgeführt worden, ward ein Röhrensatz von 13 Zoll Weite eingebaut, der jedoch wegen des gegen die Wandung zu stark drückenden Nachfalles trotz aller Anstrengungen nur bis zu 85 Fuss Tiefe niedergebracht werden konnte. In Folge dessen wurde der Einbau eines zweiten Röhrensatzes erforderlich, welcher eine lichte Weite von 14 Zoll besass, derselbe ward indess auch nur bis zu 100 Fuss Bohrlochstiefe geführt, da eine Verröhrung innerhalb des in dieser Tiefe sich fester und dichter zeigenden Gypses überflüssig erschien. Durch diese Auskleidung der Bohrlochswand wurde nun der Nachfall soweit abgesperrt, dass die Arbeit bis zu einer Tiefe von etwa 800 Fuss wenig oder gar nicht davon behelligt ward. Von da ab machte er sich indess wieder sehr stark bemerklich, und ergab eine deswegen unternommene Untersuchung des Bohrloches, dass er aus einer bei 278 Fuss angebohrten Kluft, ausserdem aber auch aus der Anhydritschicht in 279 bis 283 Fuss Tiefe herrührte. In letzterer fand sich die Bohrlochswand in Folge der durch die süssen Wasser bewirkten Auflösung der eingesprengten Salztheile geradezu ausgekesselt und zeigte sich das Bohrloch auch im obersten Theile des Salzlagers sehr stark ausgewaschen. Unter diesen Umständen wurde die anfangs gefasste Absicht, das Bohrloch zu betonniren, aufgegeben, da das Einbringen eines genügend grossen und passenden Spundes zum Tragen der Betonmasse nicht gut möglich war, und statt dessen ein dritter Röhrensatz eingebracht, der eine lichte Weite von 12 Zoll 7 Linien hatte und mit seinem Schuh bis zu 363¼ Fuss Tiefe geführt wurde. Hierdurch ward endlich eine ziemlich vollständige Beseitigung des Nachfalles erreicht. Beim Einhängen der Röhrensätze wurden die 4 Fuss langen Röhrenstücke meist einzeln aufgesetzt und vernietet, nur ausnahmsweise wurden sie in Sätzen von 2 Stück aufgebracht. Zum Schutz gegen den Rost versah man

dieselben mit einem Ueberzug, der aus einer Mischung von Asphalt und Holztheer bestand, und zwar ward von letzterem hierzu so viel genommen, dass sich die Mischung bequem auf die etwas erwärmten Röhren streichen liess.

Zum Fördern des Gestänges nebst Bohrzeug empfahl sich die Anwendung eines Vorgelegehaspels, da bei der grossen Vorsicht, welche diese Arbeit erfordert, es auf eine möglichst gleichmässige und ruhige Bewegung der Last ankommt, und eine grosse Geschwindigkeit daher überhaupt nicht dabei zulässig ist. Beim Einhängen des Bohrzeuges, dessen Niedergehen durch die auf der Korbwelle befindliche Bremsvorrichtung regulirt wurde, betrug die Geschwindigkeit in der Secunde 1 Fuss, so dass zum Einlassen eines 33 Fuss langen Gestängezuges 33 Secunden nöthig waren. Rechnet man dann auf die Arbeiten zur Verbindung der einzelnen Gestänge im Durchschnitt jedesmal 45 Secunden, so dass im Ganzen zum Einlassen eines Gestängezuges 78 Secunden erforderlich waren, so gingen gegen Schluss der Handbohrarbeit bei einer Tiefe des Bohrloches von 956 Fuss zum Einhängen des ganzen Gestänges $\frac{78.\ 29}{60} = 37{,}7$ oder rund 38 Minuten auf. Beim Aufholen dagegen legte das Gestänge im Durchschnitt nur einen Weg von 6 Zoll in der Minute zurück. Wenn danach das Aufholen eines Gestängezuges einschliesslich der Zeit für die Nebenarbeiten, welche wiederum auf 45 Secunden anzunehmen ist, $66 + 45 = 111$ Secunden dauerte, so beanspruchte die Förderung des ganzen Gestänges aus 956 Fuss Tiefe einen Zeitaufwand von $\frac{111.\ 29}{60} = 53{,}6$ Minuten. Ueber die bei der Treibearbeit benutzte Kette lässt sich nur sagen, dass sie sich in jeder Beziehnng bewährte. Insbesondere hat sich beim Aufwinden derselben auf die Trommel nie eine Störung ergeben.

Das Fördern des Löffels am Gestänge konnte mit Rücksicht darauf, dass es zur Handhabung desselben im Allgemeinen einer weniger strengen Vorsicht bedarf als zur Handhabung des Bohrzeuges, mit etwas grösserer Geschwindigkeit ausgeführt werden. Dieselbe war sowohl beim Einlassen als beim Aufholen des Löffels um etwa ein Viertheil stärker als die beim Fördern des Bohrzeuges angewendete Geschwindigkeit. Ungleich schneller noch ging natürlich das Fördern des Löffels am Seil vor sich. Das Einlassen desselben, was mittelst der auf dem Löffelhaspel befindlichen Bremsvorrichtung bewirkt ward, erforderte bei der grössten Tiefe des Bohrloches höchstens 10 Minuten. Zum Aufholen dagegen waren etwa 20 Minuten erforderlich.

Was endlich die Arbeitskräfte anbetrifft, mit denen die im Vorstehenden besprochenen Arbeiten ausgeführt wurden, so waren von vornherein mit Ausnahme des die Bohrarbeit leitenden und beaufsichtigenden Bohrmeisters und der beiden Arbeiter in der Schmiede für jede Schicht 7 Mann erforderlich, für die Tages- und Nachtschicht zusammen also 14 Mann. Bei regelmässigem Gange der Bohrarbeit vertheilte sich diese Mannschaft folgendermaassen. Während des Bohrens stand ein Arbeiter, der Obmann, am Krückel und 6 Mann waren am Bohrschwengel beschäftigt. Von den Arbeitern am Schwengel befand sich beim Fördern des Gestänges ein Mann zur Handhabung der Gestängezüge auf der Bühne in der Spitze des Thurmes und ein zweiter Mann leistete dem Obmann im Bohrschacht Hülfe. Die übrigen 4 Leute besorgten am Haspel das Einhängen beziehungsweise Aufholen des Gestänges. Mit zunehmender Bohrlochstiefe ward aber zur Ausführung der letzteren Arbeit eine Verstärkung der Mannschaft nöthig, und zwar musste man schliesslich, um das bei der grössten Tiefe 44 Centner, nach Abzug von $\frac{1}{8}$ für das Gewicht der im Bohrloch verdrängten Flüssigkeit aber nur $38\frac{1}{2}$ Centner wiegende Gestänge aufholen zu können, 10 Mann am Treibehaspel aufstellen. Ebenso musste allmälig die Mannschaft am Bohrschwengel auf diese Zahl gebracht werden, da die Arbeit an demselben in Folge der sich mehrenden Reibungen und sonstigen Widerstände wesentlich erschwert wurde.

3. Die bei der Bohrarbeit vorgekommenen Störungen und Unfälle, die Beseitigung derselben uud der sonstige Verlauf der Bohrarbeit.

Der vielfache Aufenthalt, den die Bohrarbeit in der ersten Betriebszeit erlitt, war, wie bereits hervorgehoben worden ist, der Hauptsache nach die Folge davon, dass im oberen Theile des Gypses so viele Klüfte angebohrt wurden. Die aus denselben nachfallenden Sandmengen und Gypsstücke häuften sich auf der Bohrlochssohle nicht selten bis zu 10 Fuss Höhe an, wodurch nicht allein die Reinigung des Bohrloches sehr zeitraubend und schwierig, sondern auch das Bohren selbst sehr behindert wurde. Besonders störend waren die hierdurch herbeigeführten Einklemmungen des Bohrers, welche um so gefährlicher waren, als durch die Lösungsversuche der Nachfall meist nur noch mehr geweckt wurde. Eine solche Meisselklemmung ereignete sich schon bei einer Tiefe des Bohrloches von etwa 30 Fuss, und hatte dieselbe namentlich dadurch sehr unangenehme Folgen, dass bei dem Versuche, den Bohrer mit dem Schwengel zu lösen, das Fabian'sche Abfallstück einen Bruch am Quirlstück erlitt. Nachdem man den Nachfall, der das Bohrloch fast bis auf die Hälfte verschüttet hatte, mit kleinen Meisseln zerbohrt und weggelöffelt hatte, vermochte man endlich nach achttägiger Arbeit das Bohrzeug mit Hülfe der Fallfangscheere zu fassen und unter Anwendung starker Satzschrauben zu Tage zu bringen. Bei 257 Fuss Bohrlochstiefe gab der Nachfall ferner Veranlassung zu einer Klemmung des Löffels am Seile, die sich ebenfalls nur mit grossen Anstrengungen beseitigen liess. Der zunächst gemachte Versuch, den Löffel mit dem Glückshaken zu lösen, misslang, da der damit gefasste Löffelwirbelring abriss, und nur wieder mit der Fallfangscheere, die behufs sicheren und leichteren Greifens mit einem trichterartigen Blech versehen wurde, konnte der Löffel wieder zu Tage gebracht werden.

Einen bedeutenden Aufwand an Zeit und Arbeit verursachte die Wiedergewinnung des 14zölligen Bohrers, der bei 332¾ Fuss Bohrlochstiefe in Folge eines Bruches am oberen kegelförmigen Theil im Bohrloch zurückblieb. Die Bemühungen, nach Beseitigung des überlagernden Salzes durch den Löffel den Meissel mit dem Glückshaken aufzurichten, waren ohne Erfolg, da derselbe durch einige noch nach dem Bruche gefallene Schläge durch den Bohrklotz ziemlich fest in die Bohrlochswand eingekeilt war. Erst nachdem man das Bruchstück mittelst kleiner Meissel hinterbohrt hatte, gelang es durch fortgesetztes Arbeiten mit dem Glückshaken und dem Eisenfänger, dasselbe so weit zu lockern, dass es schliesslich mit letzterem Instrument fest gefasst und durch kurze Hübe mit dem Bohrschwengel gänzlich losgerissen werden konnte.

Bis zu etwa 700 Fuss Tiefe des Bohrloches ging dann die Arbeit sehr günstig und ohne alle Störungen von Statten; von da ab wurden aber die Resultate durch die Behinderungen und Zeitverluste, welche der nochmals auftretende Nachfall verursachte, sehr erheblich wieder herabgezogen. Gleichzeitig wurden dem Gange der Bohrarbeit dadurch wesentliche Störungen bereitet, dass sich die Ansätze von losgebohrtem Salze, welche sich im Laufe der Zeit an der Bohrlochswand gebildet hatten, zufolge der durch die Beseitigung des Nachfalles vermehrten Arbeit im Bohrloche in grossen Massen ablösten und auf die Bohrlochssohle niedersanken. Dieses Absetzen des Salzes hatte jedenfalls während der vorhergehenden günstigen Arbeitsperiode zwischen 400 und 700 Fuss Bohrlochstiefe in besonders starkem Maasse stattgefunden, und wenn trotzdem der Bohrer ohne grosse Behinderungen bis vor Ort des Bohrloches zu gelangen im Stande gewesen war, so kam dies wohl daher, dass sich in dem abgesetzten Salze schraubenähnliche Gänge gebildet hatten, in welchen der beim Einlassen wie beim Aufholen gewöhnlich in Drehung befindliche Bohrer bequem auf- und niedergehen konnte. Das Durchgehen der Löffel durch diese Ansätze unterlag bei dem verhältnissmässig geringen Durchmesser derselben keinerlei Schwierigkeit.

Nachdem das Bohrloch von diesem abgesetzten Salze vollständig gereinigt, und der Nachfall durch das Einbringen des dritten Röhrensatzes abgesperrt worden war, verlief die Handbohrarbeit bis zu ihrer Einstellung bei 956 Fuss Bohrlochstiefe in der günstigsten Weise und ohne weitere bemerkenswerthe Ereignisse.

4. Kosten der Bohrarbeit.

Was nun den gesammten Kostenaufwand anbetrifft, den die Ausführung der Bohrung unter Anwendung von Menschenkraft verursacht hat, so betrug derselbe im Ganzen 10616 Thlr. 27 Sgr. 1 Pf., und es berechnen sich sonach die Ausgaben für das Abbohren eines Zolles auf 28 Sgr. 1,8 Pf. oder 11 Thlr. 7 Sgr. 9,6 Pf. per Fuss. Hierzu ist indess zu bemerken, dass diese Zahlen insofern nicht ganz genau sind, als viele Geräthschaften namentlich bei Beginn der Bohrung aus den zu Elmen vorhandenen Beständen übernommen wurden, und deshalb deren Kosten bei Berechnung jener Zahlen ausser Ansatz geblieben sind. Die an reinen Bohrlöhnen gezahlten Summen sind in der weiter oben schon erwähnten und am Schluss folgenden Uebersicht I angegeben. Danach hatte man im Ganzen 2821 Thlr. oder auf jeden Zoll 7 Sgr. 5,8 Pf. an Löhnen zu zahlen. Eine mehr in's Einzelne eingehende Berechnung der Kosten für die Handbohrarbeit und die Bohrung mittelst Maschine zusammengenommen ist in der am Schluss gegebenen Uebersicht III enthalten.

II. Betrieb des Bohrlochs durch Maschinenkraft.

1. Bohrvorrichtungen und Bohrgeräthschaften.

Mit Rücksicht darauf, dass bei der weiteren Fortsetzung der Bohrung die Dampfkraft zur Anwendung kommen sollte, musste von Anfang August 1868 ab die Bohrarbeit vorläufig ganz ruhen, um mit Herstellung der zum Dampfbetriebe erforderlichen Anlagen vorgehen zu können.

Der Bohrthurm, welcher nunmehr zur Aufstellung kam, war erheblich höher und kräftiger construirt, als der zum Handbohrbetriebe errichtete. Da man Gestänge von 72 Fuss Länge aufzuholen beabsichtigte, so gab man demselben eine Höhe von 90 Fuss, wobei er einen Querschnitt erhielt, der unten 32 Fuss und oben am Dache 19 Fuss im Quadrat maass. Die 4 Ecksäulen hatten am Zopfende eine Stärke von 11 Zoll und waren mit ihrem Stammende in 12zöllige Schwellen verzapft, welche auf ein gemauertes Fundament verlagert waren. Von aussen her wurde der Thurm durch 4 an den Ecksäulen befestigte und mit den anderen Enden in der Erde verankerte Drahtseile gehalten, und ausserdem war an der der Fördermaschine gegenüberliegenden Seite noch eine besondere Ankerkette angebracht, welche dem durch die Maschine ausgeübten Zug das Gleichgewicht halten sollte. Die beiden in der Spitze des Thurmes angebrachten Rechen zum Aufhängen der Gestängezüge waren ebenso eingerichtet, wie die beim Handbohren angewendeten, indess waren dieselben nach Verhältniss der von ihnen zu tragenden grösseren Last stärker construirt. Oberhalb der Rechen befand sich der aus 13zölligen Fichtenstämmen gefertigte Bock für die nebeneinanderliegenden Seilscheiben des Löffel- und des Treibseiles. Um nach Bedürfniss die eine oder die andere derselben über die Mitte des Bohrloches stellen zu können, ruhte der Bock auf 3 kleinen gusseisernen Rädern, die auf Flachschienen liefen. Ausser der Bühne an den Gestängerechen befanden sich noch 3 Bühnen im Thurme, von denen aber die beiden oberen nur Halbbühnen waren.

An die Südseite des Bohrthurmes schloss sich der bis auf die gemauerten Fundamente und das Ziegeldach ebenfalls aus Holz hergestellte Raum für die Fördermaschine und die beiden Dampfkessel an. Die Scheidewand zwischen dem Maschinenraum und dem unteren Theile des Bohrthurmes war weggelassen, sodass beide einen zusammenhängenden Raum bildeten. Auf der östlichen Seite des Thurmes waren die Unterkunftsräume für den Bohrmeister und die Arbeiter angefügt und nördlich befand sich ein kleiner Anbau für die Prellvorrichtung und den Gegengewichtskasten.

Die Dampfmaschine, welche jetzt zum Fördern des Gestänges nebst Bohrzeug sowie des Löffels diente, hatte mit Rücksicht darauf, dass aus einer Tiefe von höchstens 3000 Fuss ein eisernes $\frac{3}{4}$zölliges Gestänge mit einer mittleren Geschwindigkeit von 1 Fuss in der Secunde gefördert werden sollte, eine Stärke von 80 Pferdekräften erhalten. Der liegende Dampfcylinder hatte einen Durchmesser von $25\frac{1}{2}$ Zoll und einen Kolbenhub von 36 Zoll. Man arbeitete mit einem Dampfüberdruck von 3 Atmosphären.

Von der mit einem Schwungrad versehenen Kurbelwelle ward die Bewegung mittelst einer Räderübersetzung auf die Förderwelle übertragen, welche das Verhältniss von 20 : 108 besass. Sowohl die Treibseiltrommel, welche 3 Fuss Durchmesser hatte, als die Löffelseiltrommel mit 5 Fuss Durchmesser sassen auf der Förderwelle lose auf, und erst durch das Einrücken eines Klauenmuffes ward abwechselnd die eine oder die andere mit der Welle in feste Verbindung gebracht. An der Löffelseiltrommel befand sich zugleich eine Bandbremse, mittelst deren das Einlassen des Löffels besorgt zu werden pflegte, ausserdem aber war auch noch das Schwungrad mit einer Backenbremse versehen, die auf dasselbe von unten her wirkte. Die Steuerung war Coulissensteuerung, und vermochte die Maschine auch mit Expansion zu arbeiten. Das Dampfzulassventil war behufs schnellerer Handhabung desselben statt mit einer Schraubenspindel und Handrad mit einem Handhebel versehen. Die Construction der Fördermaschine war hiernach eine sehr einfache und unterschied sich im Grossen und Ganzen in Nichts von der Einrichtung der vielfach anderwärts in Gebrauch stehenden Maschinen dieser Art.

Das als Treibseil dienende Bandseil war auf der Seiltrommel mittelst eines, an das Seilende angenieteten Schuhes, und eines, durch denselben hindurchgehenden Bolzens befestigt. Die 4 nacbeinander zur Anwendung gekommenen Bandseile waren in der Fabrik von Felten & Guilleaume in Cöln gefertigt und besassen bei einer Länge von 200 Fuss eine Breite von $9\frac{1}{4}$ Zoll. Die Stärke derselben betrug $1\frac{1}{2}$ Zoll, nur das letzte Seil hatte eine Stärke von $1\frac{3}{4}$ Zoll. Sie erhöhten, wenn sie aufgewickelt waren, den Durchmesser der Seiltrommel von 3 Fuss auf $5\frac{1}{2}$ Fuss, beziehungsweise 5 Fuss $7\frac{1}{2}$ Zoll. Die Seile setzten sich aus 8, mit Hanfschnüren an einander genähten einzelnen Seilen zusammen, von denen jedes aus 3 Litzen zu 36 Schnüren bestand. Das Gewicht der $1\frac{1}{2}$ Zoll starken Seile betrug 1070 Pfund, das der $1\frac{3}{4}$ Zoll starken 1185 Pfund, so dass der laufende Fuss etwas über 5, beziehungsweise gegen 6 Pfund wog. Das Pfund ward mit $8\frac{1}{4}$ Sgr. bezahlt. Um die Seile geschmeidig zu machen, wurden sie beim Auflegen auf die Maschine mit einer Mischung von russischem Talg und Leinöl getränkt, was auch während des Gebrauches derselben von Zeit zu Zeit wiederholt wurde. Das durch den Bügel des Stuhlkrückels gezogene Ende des Seiles war auf 5 Fuss umgeschlagen und mit dem oberhalb des Bügels befindlichen Theile des Seiles durch feste Lederriemen und Schraubenbänder verbunden. Durch letztere wurden zugleich auch die Bleiplatten befestigt, welche als Gegengewicbt dienten und verhinderten, dass der Stuhlkrückel bei seinem höchsten Stande über dem Bohrloch durch die Last des Seiles über die Seilscheibe gezogen wurde. Der Stuhlkrückel besass ein Gewicbt von 106 Pfund und batte man zu dem Bügel desselben 2zölliges Rundeisen, zu den übrigen Theilen $1\frac{1}{8}$ Zoll starke und 3 Zoll hohe schmiedeeiserne Schienen verwendet.

Als Löffelseile dienten ebenfalls von Felten & Guilleaume gefertigte Drahtseile. Dieselben bestanden bei 1 Zoll Stärke aus 6 Litzen zu je 13 Drähten und wogen auf den laufenden Fuss $1\frac{1}{2}$ Pfund. Das zuletzt angewendete Seil war indess ein sogenanntes conisches, welches bei einer Länge von 3800 Fuss oben eine Stärke von $1\frac{1}{4}$ Zoll und am unteren Ende eine Stärke von $\frac{3}{4}$ Zoll hatte. Im Durchschnitt wog der Fuss von letzterem etwa $\frac{1}{4}$ Pfund weniger als von den gewöhnlichen 1 Zoll starken Seilen. In Folge dessen war aucb der Preis des coniscben Seiles ein niedrigerer, da man für das Pfund desselben ebenfalls wie bei den gewöhnlichen Seilen nur $2\frac{3}{4}$ Sgr. bezablte. Als übrigens die zunehmende Tiefe des Bohrloches eine Verlängerung dieses Seiles nöthig machte, wurde an dasselbe ein gewöhnliches Stück Seil von $\frac{3}{4}$ Zoll Stärke angespitzt.

Die Bohrmaschine, welche nunmehr den Bohrschwengel zu bewegen hatte, war ebenso wie die Fördermaschine von der Gräflich-Stolbergiscben Maschinenfabrik in Magdeburg angeliefert worden. Es war eine einfachwirkende Maschine mit einem aufrecht stebenden unten offenen Cylinder von 21 Zoll lichter Weite und einer Hubhöhe von 24 Zoll. Wie aus den Fig. 1 und 3 Taf. XVI zu ersehen, stand dieselbe in einem unter dem Niveau der Häugebank des Bohrschachtes befindlichen ausgemauerten Canale, und zwar unterhalb des Schwanzendes des Bohrscbwengels, an welchen die Kolbenstange mittelst einer Laschenkette angriff, die aus $1\frac{3}{4}$, beziehungsweise $1\frac{1}{4}$ Zoll starken englischen Eisenschienen gefertigt war. Zur Geradeführung des Kolbens diente ein Kreuzkopf, der sich zwischen zwei auf den Deckel des Cylinders aufgesetzten, mit feinfaserigem Eichenholz ausgelegten Gleitschienen bewegte. Um bei etwa vorkommenden Brücben der Kette ein Herausgehen des Kolbens aus dem Cylinder zu verhindern, hatte man unterhalb desselben einen

Holzklotz angebracht, auf welchen der Kolben in solchen Fällen aufschlug. Da sich bei der eigenthümlichen, mit vielen Stockungen und Unregelmässigkeiten verbundenen Arbeit des Bohrers eine Selbststeuerung nicht empfiehlt, so geschah die Dampfvertheilung durch einen, am oberen Ende des Cylinders angebrachten Wilson'schen Drehhahn, welcher vom Maschinenwärter mit der Hand geführt wurde, und durch dessen stärkeres und schnelleres Oeffnen oder Schliessen der Hub und die Schnelligkeit des Ganges je nach Bedürfniss verändert werden konnte. Bei einem Kolbendurchmesser von 21 Zoll betrug die der Wirkung des Dampfes ausgesetzte Kolbenfläche 340 Quadratzoll. Im höchsten Falle bei 3 Atmosphären Dampfüberdruck im Cylinder konnte daher der Dampf einen Druck von 14415 Pfund auf die obere Fläche des Kolbens ausüben. Bezüglich des Canales, in welchem die Maschine aufgestellt war, ist noch zu erwähnen, dass er zur Erleichterung des so wichtigen Verkehrs zwischen dem Maschinenwärter und dem das Bohren leitenden Obmann bis an den Bohrschacht herangeführt und mit demselben durchschlägig gemacht worden war.

Den sowohl für den Betrieb der Bohrmaschine als der Fördermaschine erforderlichen Dampf lieferten zwei Cornwaller Kessel, von denen jeder 2 durchgehende Feuerrohre hatte. Die Heizung derselben ward durch Planroste bewirkt, weil diese eine schnellere Verstärkung des Feuers, wie sie durch den bei der Bohrarbeit oft wechselnden Dampfbedarf bedingt ist, am besten gestattet.

Die Kosten der ganzen Dampfmaschinenanlage einschliesslich der Kessel betrugen 9765 Thlr. 18 Sgr., wovon allein auf die Fördermaschine 4500 Thlr. und auf die Bohrmaschine 750 Thlr. kommen.

Der ziemlich kräftig construirte Bohrschwengel war, wie aus Fig. 1 und 4, Taf. XVI, zu ersehen, aus 2 aufeinander gelegten Hölzern zusammengesetzt. Das untere besass eine Höhe von 8 Zoll und war aus einem Eichenstamme geschnitten, das obere dagegen bestand aus einem 12 Zoll hohen Fichtenbalken und ragte am hinteren Ende um etwa 5 Fuss über das erstere hinaus. Am vorderen Ende trugen die Hölzer ein durch Schrauben befestigtes Kopfstück von Eichenholz, welches nach dem Radius des Lastarmes abgerundet war. Die Verbindung der beiden Hölzer unter einander wurde durch eiserne Schraubenbänder hergestellt, von denen eines zugleich den Schwengelzapfen trug und deswegen stärker hergestellt war als die übrigen. Die Gliederkette der Bohrmaschine griff an den oberen Balken des Bohrschwengels so an, dass der Kraftarm und der Lastarm gleiche Länge hatten. Ziemlich am Ende desselben Balkens waren ausserdem 2 senkrecht herabgehende Schienen befestigt, an deren unteren Enden die Träger des Gegengewichtskastens angeschlossen waren. Letztere bestanden zu Anfang aus einfachen Schienen, welche 6 Zoll hoch und 1½ Zoll stark waren, dieselben wurden aber später, da diese Stärke nicht ausreichte, durch angenietete Winkeleisen (Fig. 1 und 2, Taf. XVI) verstärkt und schliesslich mussten sie, da auch dies nicht genügte, durch 11 Zoll hohe und 1¼ Zoll starke Schienen mit Uförmigem Querschnitt ersetzt werden. Die Last des Gegengewichtes betrug zuletzt mehr als 100 Centner.

Um das Spiel der Freifallinstrumente zu befördern, zugleich aber auch um in Fällen, wo dieselben versagten, das für die Bohrmaschine nachtheilige Ausschlagen des Kraftarmes zu verhindern, war am Schwanzende des Bohrschwengels, und zwar in einem, sich an den Raum für die Bohrmaschine anschliessenden Canale, eine Prellvorrichtung angebracht, welche ebenfalls in den Fig. 1, 2 und 3, Taf. XVI, dargestellt ist. Als Feder diente der 28 Fuss lange und 1 Fuss hohe Balken a, welcher mit dem einen Ende aus dem Canal hinaus in's Freie ging und hier in der Erde verlagert war, auf dem dem Bohrloch zugewendeten Ende aber den Federbock b trug, welcher die Schläge des Kraftarmes bei dessen Niedergange anfing. An demselben Ende der Feder war ausserdem noch der Prellbock c, gegen welchen der Kraftarm bei seinem Aufgange zu schlagen hatte, angebracht, und zwar mittelst der Schienen d, welche gleichzeitig die Verbindung des Federbockes mit der Feder vermittelten. In ihrer Lage wurde die Feder erhalten durch die Schraubenstangen e, welche an ihren oberen Theilen den Federbalken mittelst Laschen und Querhölzern umfassten und mit ihren unteren Enden an einem auf der Sohle des Canals angebrachten Balkenroste befestigt waren, der seinerseits wieder gegen ein etwaiges Herausheben dadurch geschützt war, dass man auf demselben bedeutende Eisenmassen aufgeschichtet hatte. Die Schraubenstangen dienten zugleich auch zur stärkeren Befestigung des Prellbockes, welcher mit ihnen durch die Eisenstangen f verbunden war. Bei

Veränderungen des Hubes wurden auf den Federbock Regulirungsklötze aufgelegt, die je nach der Grösse des Hubes verschiedene Stärke besassen.

Die Verbindung der Stellschraube mit dem Bohrschwengel ward durch 2 Laschenketten bewirkt, die an den Schwengelkopf vermittelst der Charnierplatte *g* (Fig. 1 und 5, Taf. XVI,) angeschlossen waren. Zwischen die Gliederketten und die Stellschraube war indess noch eine Puffervorrichtung *g* eingefügt, durch welche die Stösse, welche beim jedesmaligen Anheben des Gestänges entstehen, abgeschwächt wurden. Wie Fig. 6 darstellt, bestand dieselbe aus einem einfachen eisernen Kasten, in welchem sich 5 übereinander liegende Gummiplatten befanden, zwischen die dünne Eisenblechplatten eingelegt waren. Durch diesen Kasten war der Schraubenbolzen *h* geführt, der mit seinem unteren gabelförmigen Ende das Zapfenende der Stellschraube umfasste.

Das Gestänge war aus 1zölligen schmiedeeisernen Stangen hergestellt, welche, wie die beim Handbohren angewendeten Gestänge, durch Schraubenkuppelungen mit einander verbunden wurden. Der Schraubenkegel war $3\frac{1}{4}$ Zoll hoch und hatte unten einen Durchmesser von $1\frac{7}{8}$ Zoll, oben einen solchen von $1\frac{5}{8}$ Zoll. Die einzelnen Gestänge hatten eine Länge von 36 Fuss und bildeten je 2 einen Gestängezug. Der laufende Fuss wog im Durchschnitt $3\frac{3}{8}$ Pfund. Als Material war zu dem Gestänge gewöhnliches englisches Feinkorneisen genommen; als indess die Tiefe des Bohrloches immer bedeutender wurde, gebrauchte man die Vorsicht, zu den oberen Stangen, welche eine weit grössere Last zu tragen hatten, als die unteren, ein in dem Borsig'schen Eisenwerk dargestelltes feinkörniges Eisen von besonders guter Beschaffenheit zu verwenden. Bei Gelegenheit von Unfällen wurden als obere Gestänge auch solche von $1\frac{1}{4}$ Zoll Querschnitt benutzt, von denen der laufende Fuss im Durchschnitt $6\frac{1}{4}$ Pfund wog.

Statt des Fabian'schen Abfallstückes, welches beim Handbohren in Anwendung stand, traten nunmehr die Freifallinstrumente von Kind und von Zobel abwechselnd in Thätigkeit. Der benutzte Kind'sche Apparat wog 527 Pfund und zeigte die gewöhnliche bekannte Construction. Vom Zobel'schen Instrumente waren 2 Exemplare vorhanden mit einem Gewicht von 507 und 572 Pfund, und diese hatten die nachstehend beschriebene, in den Fig. 17 bis 25, Taf. XV, dargestellte Einrichtung.

Dieselben Theile, aus welchen der Fabian'sche Apparat besteht, nämlich das mit dem Gestänge in fester Verbindung stehende Scheerenstück und das in diesem auf- und niedergleitende Abfallstück, lassen sich auch an dem Bohrinstrument von Zobel unterscheiden. Bei demselben kommt indess noch ein dritter wichtiger Theil hinzu, das Schieberstück nebst dem Hütchen, durch welches das selbstthätige Auslösen beziehungsweise Einsetzen des Abfallstückes vermittelt wird.

Das Scheerenstück besteht aus den Schienen *a*, die unten durch den Keil *b* und oben durch ein zwischengreifendes Verbindungsstück *c*, mit dem zugleich der Anschluss an das Gestänge bewirkt wird, an einander befestigt sind. Die Schienen sind mit den Schlitten *d* versehen, in welchen die Flügel des am Abfallstücke befindlichen Flügelkeiles *i* gleiten, am oberen erweiterten Theile dieser Schlitze aber sind die verstählten Sitze *e* angebracht, auf welche sich jene Flügel aufsetzen.

Das Abfallstück *B*, Fig. 22, Taf. XV, welches sich zwischen den Schienen *a* des Scheerenstückes auf- und abbewegt, trägt am unteren Theile die Muffe *f*, an welche der Bohrklotz befestigt wird; um den oberen Theil desselben ist dagegen der Bügel *g* gelegt, durch welchen die Stahlpfannen h, h_1, Fig. 19 und 20, und der in denselben verlagerte und um seine verticale Achse drehbare Flügelkeil *i* gehalten wird. Letzterer besitzt die in Fig. 25 dargestellte Einrichtung, und haben danach die beiden Flügel desselben an den der Achse zunächst gelegenen Theilen einen rechteckigen Querschnitt, an den Enden jedoch sind die diagonal gegenüber liegenden Ecken der Flügel derartig abgeschrägt, dass sie eine rhombische Form erhalten haben. Ausserdem sind auch die rechteckigen Theile derselben an ihrer unteren Seite, mit der sie sich auf die Sitze *e* aufsetzen, mit einer schwachen Abschrägung versehen. Der im oberen Theile des Abfallstückes ausgesparte Raum, in welchen der drehbare Flügelkeil mit seinen Pfannen Aufnahme gefunden, hat den in Fig. 21 dargestellten Querschnitt. Oberhalb des Schlitzes *k*, in welchem der Keil *b* gleitet, sind noch die beiden Führungsstücke *l* angebracht.

Das Schieberstück wird gebildet durch die beiden Schienen *C*, welche am oberen Theile des Scheeren-

stückes angebracht sind. Dieselben sind auf letzterem verschiebbar, indem sie mit dem auf dem Halse des Scheerenstückes beweglichen Hütchen *D* verbunden sind. Die Schienen haben nach unten offene Schlitze *m*, in welche die rhombisch gestalteten Enden des Keilflügels eingreifen; diese Schlitze besitzen indess, wie aus den Fig. 1 und 8 zu ersehen, eine gebrochene Form, und zwar ist der gebrochene Theil derselben dem rhombischen Querschnitt der Flügel entsprechend geformt. Beim Auf- und Abgehen der Schieber wirken nun die schrägen Flächen *n* mit den, sich an dieselben anlegenden Ecken gleichsam als Stosskeile, indem sie an den entsprechenden schrägen Flächen der Flügel hingleiten und dabei den Flügelkeil so drehen, dass er sich mit seinen rechteckig geformten Flügeltheilen auf die Sitze *e* aufsetzt, oder von denselben wieder ablöst. Das Hütchen *D* hat nicht die Gestalt einer Scheibe, sondern die eines nach unten gekehrten Stulpes.

Das Spiel des Zobel'schen Instrumentes beruht hiernach ebenso wie beim Kind'schen Apparate auf der Bewegung des Hütchens durch das im Bohrloche befindliche Wasser und geht in folgender Weise vor sich:

Wenn der Meissel auf der Bohrlochssohle angelangt ist und das Obergestänge noch weiter abwärts geht, so schiebt sich das Scheerenstück soweit über das Abfallstück herab, dass der Flügelkeil des letzteren in gleiche Höhe mit den an dem ersteren angebrachten Sitzen gelangt. Zugleich senkt sich auch das Hütchen mit den daran befestigten Schiebern herab, und diese schieben dann vermöge der eigenthümlichen Form ihrer Schlitze den Flügelkeil auf die Sitze *e*, so dass das Abfallstück von denselben während des Aufganges des Gestänges getragen wird. Der Fallschirm behält nun seine Stellung bis zur Vollendung des Hubes unverändert bei; in dem Augenblicke aber, wo sich das Bohrzeug wieder senkt, wird der Schirm nebst Schieber durch das Wasser gehoben und letztere drehen dann den Flügelkeil wieder in entgegengesetzter Richtung, so dass derselbe von den Sitzen gelöst wird und das Unterzeug frei abfallen kann.

Die beiden vorhandenen Instrumente waren ganz aus Schmiedeeisen gefertigt, welches in den wichtigeren Theilen verstählt war. Zuletzt wurden indess die Schieber wie auch die Flügelkeile nebst ihren Pfannen aus Gussstahl hergestellt und zwar bezog man dieselben gleich fertig aus der Fabrik.

Das Gewicht der beim Bohren mit der Maschine benutzten Bohrklötze betrug 775 Pfund. Ausser dem Leitkorbe, welcher sich auf diesen befand, wurde noch eine zweite Leitung oberhalb des Freifallinstrumentes eingefügt, die auf einer besonderen kurzen Stange aufsass.

Das Bohren selbst wurde vermittelst derselben Meisselbohrer ausgeführt, die schon beim Handbohrbetriebe in Gebrauch waren. Nur gegen Schluss der Bohrung, von 3850 Fuss Bohrlochstiefe ab, wurden zur Vermeidung der sich bei dieser Tiefe leicht einstellenden Klemmungen Meisselbohrer mit niedrigen Blättern und kurzen Ohrenschneiden angewendet, die aber sonst dieselbe Construction hatten wie jene. Mit diesen zugleich kamen dann auch wieder leichtere Bohrklötze von 4½ bis 5 Ctr. zur Verwendung. Ausser mit den aus Bochum bezogenen Bohrern arbeitete man zeitweise aber auch mit solchen, die in der Gussstahlfabrik zu Döhlen bei Dresden angefertigt waren. Dieselben unterschieden sich von den ersteren dadurch, dass nur die Blätter aus Gussstahl bestanden, während die Schafte aus Schmiedeeisen waren. Hinsichtlich des Preises derselben bestand dabei der Unterschied, dass von den Döhlener Bohrern das Pfund nur 12½ Sgr. kostete, während für das Pfund Bochumer Gussstahl 20 Sgr. zu zahlen waren.

Beim Löffeln bediente man sich neben den beim Handbohren schon gebrauchten kurzen Ventillöffeln auch eines von 8½ Fuss Höhe.

Zur Beseitigung von Brüchen und anderen Hindernissen kamen ebenfalls die schon früher benutzten Fangwerkzeuge zur Anwendung. Bei Gelegenheit eines abermaligen Meisselbruches, des schwersten Unfalles, von dem die Bohrung betroffen wurde, traten indess auch noch die in den Fig. 13, 14, 15 und 16, Taf. XV, dargestellten Instrumente in Thätigkeit, die dazu dienten, das Bohrloch an der bezüglichen Stelle zu erweitern, beziehungsweise das Bruchstück behufs Freilegung desselben zu hinterbohren. Zu ersterem Zwecke diente der zweiseitige Erweiterungsbohrer in Fig. 14 und 15 sowie der einseitige Erweiterungsbohrer in Fig. 16, zu letzterem Zwecke der Hinterbohrer in Fig. 13.

Alle übrigen zur Ausführung der Bohrung mittelst Maschine erforderlichen Werkzeuge unterschieden sich in Nichts von denen, die während des Handbohrbetriebes in Anwendung gestanden hatten.

2. Die Ausführung der eigentlichen Bohrarbeit und die dabei erzielten Resultate.

Bis Schluss des Jahres 1868 war die Aufstellung des Bohrthurmes und der Dampfmaschinen vollendet und nachdem dann noch der Bohrschacht in seinem oberen über der Arbeitsbühne befindlichen Theile durch Hinausrücken des östlichen und westlichen Stosses auf eine Weite von 14 und 8⅔ Fuss Seite gebracht, und die Hängebank durch eine Aufschüttung um 3 Fuss erhöht worden war, konnte der Bohrlochsbetrieb mittelst Dampfkraft Mitte Januar 1869 eröffnet werden. Es wurde dabei die Weite von 12 Zoll 2 Linien, auf welche das Bohrloch bei 897 Fuss Tiefe abgesetzt worden war, beibehalten.

Nachdem von den Arbeitern die gehörige Uebung in der Handhabung der Maschinen und der Benutzung derselben bei den einzelnen Arbeiten erlangt worden und der Gang der Bohrarbeit überhaupt ein regelmässiger geworden war, zeigten sich hinsichtlich der Wirksamkeit der Meisselbohrer ganz die nämlichen günstigen Erscheinungen, welche schon beim Handbohren hervorgetreten waren. Dieselben bewährten sich fast bis zur grössten Tiefe des Bohrloches und nur beim Abbohren der letzten 200 bis 300 Fuss begann die Höhe der Meisselblätter einen nachtheiligen Einfluss auszuüben, indem durch dieselbe dem Entstehen von Meisselklemmungen wesentlicher Vorschub geleistet wurde. In Folge dessen wurden von da ab nur Meisselbohrer mit ganz niedrigen Blättern angewendet, und erzielte man dadurch unter gleichzeitiger Ermässigung des Schlaggewichtes von 12 auf 9 Ctr. eine bedeutende Erleichterung der Bohrarbeit. Freilich fand sich, dass das Bohrloch mit diesen kurzen Meisselblättern nicht so exact rund und überhaupt nicht so gut ausgearbeitet wurde, als dies mit den hohen Blättern geschah. Was die in der letzten Zeit mitangewendeten Bohrer aus Döhlener Gussstahl anlangt, so erwiesen sich dieselben während der kurzen Zeit ihrer Benutzung in manchen Beziehungen noch als vortheilhafter, wie die aus Bochum bezogenen. Bei einem niedrigeren Preise liess sich das dazu verwendete Material besser schweissen und härten und sprang ausserdem nicht so leicht, wie dies oft bei den Bochumer Bohrern der Fall war. Zugleich bot sich bei den schmiedeeisernen Schaften die Möglichkeit, dass nach vollständiger Abnutzung der Gussstahlblätter neue angeschweisst werden konnten.

Zu den wichtigsten Vortheilen, die man beim Bohren mittelst Dampfkraft gegenüber der Handbohrarbeit erlangte, ist zu rechnen, dass mit Hülfe der Maschine die Arbeit während der ganzen Dauer einer Bohrtour ohne grössere Unterbrechungen fortgesetzt werden konnte. Abgesehen davon, dass dadurch eine längere Arbeitszeit gewonnen wurde, als bei der Handbohrarbeit, war dies auch insofern von günstigem Einfluss, als die Einwirkung des Bohrers auf die Bohrlochssohle eine stärkere und in dieser Stärke zugleich anhaltendere sein konnte. Das Absetzen des Salzschmandes, welches sich beim Handbohrbetrieb in den zwischen den einzelnen Bohrhitzen liegenden Pausen nicht vermeiden liess, fiel nämlich jetzt fast vollständig weg, im Gegentheil wurde durch die in der Stunde auf 1500 vermehrte Anzahl der Schläge das losgebohrte Salz noch weit stärker im Schwimmen erhalten, so dass die Bohrlochssohle weit mehr und weit länger einem directen Angriff ausgesetzt war, als dies beim Handbohren möglich war. Unter diesen Umständen fielen natürlich die unter Anwendung der Maschine erzielten Leistungen erheblich höher aus als die mit blosser Menschenkraft erlangten Resultate, und zwar stellte sich im Grossen und Ganzen das Verhältniss zwischen beiden wie 2 : 1. In der gleichen Zeit nämlich, in welcher mit der Hand 30 bis 36 Zoll abgebohrt worden waren, erreichte man mit der Maschine eine durchschnittliche Leistung von 60 Zoll, die sich erst in den grössten Tiefen des Bohrloches etwas verminderte, indess unter 48 Zoll fast nie kam. Dabei vertheilten sich diese Leistungen auf die einzelnen Stunden der Bohrtouren so, dass in den ersten Stunden fast immer mehr als 10 Zoll, in den letzten dagegen nur ausnahmsweise weniger als 6 Zoll abgebohrt wurden.

Ein genaues Bild von den beim Bohren mittelst Dampfkraft erlangten Resultaten gibt die am Schlusse folgende Uebersicht II, in welcher die Ergebnisse wieder monatsweise zusammengefasst sind. Hier-

nach ist die Fortsetzung der Bohrung von 956 Fuss bis 4051¾ Fuss Tiefe in 14838 Stunden ausgeführt worden, wovon zum eigentlichen Bohren 5275 Stunden und auf Nebenarbeiten 9563 Stunden aufgewendet wurden. Das Abbohren eines Zolles erforderte somit im Ganzen 24 Minuten, dagegen an eigentlicher Bohrzeit nur 8,52 Minuten, also wirklich nur die Hälfte der beim Handbohren dabei aufgegangenen Zeit von 17,25 Minuten.

So bedeutende Schwankungen, als sich beim Handbohren in den Resultaten der einzelnen Monate gezeigt hatten, machten sich beim Maschinenbohren nicht bemerklich, was wohl grösstentheils dem Umstande zu danken war, dass die Arbeit höchst ausnahmsweise durch Nachfall und andere Einflüsse gestört wurde. Nur in der Tiefe von etwa 2400 bis 3100 Fuss ergab sich eine merkliche Abnahme der Effecte, die aber lediglich als eine Folge der ungünstigen Beschaffenheit des Salzes anzusehen war, welches durch Einlegen von Anhydritschnüren verunreinigt wurde. Alsdann machte sich allerdings ähnlich wie bei der Handbohrarbeit gegen Ende der Maschinenbohrung, als die Tiefe des Bohrloches immer beträchtlicher wurde, eine Abnahme der Effecte bemerklich. Die Ursache hiervon war wiederum dieselbe, welche schon bei Besprechung des Handbohrbetriebes hervorgehoben wurde, nämlich der Verlust einer grossen Anzahl von Schlägen, welcher dadurch herbeigeführt ward, dass sich in den immer grösser werdenden Pausen zwischen dem Aufhören des Bohrens und dem Beginne des Löffelns der Salzschmand sehr fest absetzte und nicht immer vollständig beseitigt werden konnte. Ausserdem war hierauf auch von Einfluss, dass schliesslich die Schwere des Schlaggewichtes von 13 auf 9 Ctr. ermässigt und die Höhe der Hübe von 20 bis 22 Zoll auf 14 bis 15 Zoll vermindert werden musste, und dass ferner mit der Zunahme der Reibungswiderstände auch die Zahl der Hübe allmälig abnahm.

Dass man nun aber bei der sehr grossen Tiefe, die man schliesslich erreicht hatte, überhaupt noch die Bohrarbeit fortzusetzen vermochte, und dass man dabei sogar verhältnissmässig noch ganz ausgezeichnete Resultate zu erzielen im Stande war, verdankte man lediglich der Anwendung des Zobel'schen Freifallinstrumentes. In der ersten Zeit nach Beginn des Bohrbetriebes mittelst Maschine ward abwechselnd mit diesem Instrument auch der Kind'sche Freifallapparat benutzt, und zwar stand derselbe, da seine Leistungen in keiner Weise hinter denen des Zobel'schen Instrumentes zurückblieben, ebenso viel in Gebrauch wie dieser. Schon von 2000 Fuss Bohrlochstiefe ab begann indess das Werkzeug von Kind mit weniger Präcision zu arbeiten, so dass man damit nur selten die bei Benutzung des Zobel'schen Instrumentes erzielten Effecte erreichte. Mit 2555 Fuss Tiefe aber wurden die Leistungen desselben so mangelhaft, dass es ganz ausser Anwendung gelassen wurde, und man sich ausschliesslich auf den Gebrauch des Zobel'schen Apparates beschränken musste. Die Ursache zu diesen auffallenden Unterschieden in der Anwendbarkeit der beiden Instrumente liess sich in der Hauptsache zurückführen auf die höchst unangenehme Eigenschaft des auf der Bohrlochssohle abgesetzten Salzschmandes, sich an alle mit ihm in Berührung kommenden Werkzeuge festzusaugen und dieselben festzuhalten. Mit zunehmender Tiefe nämlich, als trotz aller auf das Löffeln verwendeten Sorgfalt die Bohrlochssohle doch nicht immer vollständig gereinigt zu werden vermochte, gab jene Eigenschaft des Salzschmandes beim Beginn jeder neuen Bohrtour Anlass zu schnell sich hinter einander wiederholenden Meisselklemmungen, welche erst dann nachliessen, wenn dieses zurückgebliebene Salz wieder aufgerührt und zum Schwimmen gebracht worden war. Diesen zahlreichen Klemmungen vermochte nun aber der Greifapparat des Kind'schen Instrumentes nur selten den gehörigen Widerstand entgegenzusetzen, vielmehr zog sich sehr häufig das zum Heben des Unterzuges dienende Köpfchen, statt von den Klauen gehörig gefasst zu werden, zwischen denselben hindurch, so dass nur das Oberzeug allein gehoben wurde. Die öftere Wiederholung dieses Hindurchziehens hatte dann natürlich zur Folge, dass sich die Kanten der einzelnen Theile des Greifapparates abrundeten, wodurch das Functioniren des letzteren überhaupt zur Unmöglichkeit wurde. Auf das Spiel des Zobel'schen Instrumentes dagegen hatten jene Klemmungen keinen nachtheiligen Einfluss. Da der Greifapparat desselben mit dem, das Abfallen des Unterzeuges vermittelnden Mechanismus in keiner directen Verbindung stand, so erfolgte das Aufnehmen und Fallenlassen des Abfallstückes stets mit der grössten Sicherheit, und vermochte daher das Instrument in der bedeutendsten Tiefe ebenso exact und gleichmässig zu arbeiten wie in den oberen Theilen des Bohr-

loches. Auffallend war dabei die Beobachtung, dass bei Benutzung des Zobel'schen Instrumentes auch der Aufwand von Brennmaterial geringer war als beim Gebrauch des Werkzeuges von Kind. Nach den angestellten Versuchen, die allerdings auf grosse Gründlichkeit keinen Anspruch machen konnten, ergab sich nämlich das Verhältniss des Verbrandes an Kohlen bei der Arbeit mit jenen Werkzeugen etwa wie 4 : 5. Diese Erscheinung lässt sich wohl nur dadurch erklären, dass bei der nach unten abgedachten Form des Schirmes am Zobel'schen Apparat die Ueberwindung des Druckes der über demselben befindlichen Wasser- beziehungsweise Soolsäule weniger Kraft erforderte, und daher zur Handhabung dieses Apparates Dampf von geringerer Spannung ausreichte. Trotz der ziemlich complicirten Einrichtung des letztgenannten Instrumentes waren Reparaturen an demselben verhältnissmässig selten nöthig. Nur in der ersten Zeit, als die Arbeiter es noch nicht recht zu behandeln verstanden, war ihre Zahl grösser. Die Beschädigungen erfolgten meist an den Flügeln, den Sitzen und den Schiebern.

Der Arbeit des Löffelns stellten sich während der ersten Periode des Bohrens mit der Maschine nur geringe Schwierigkeiten entgegen, da sich, zum Theil wenigstens, wieder der Löffel am Seil dazu benutzen liess. So lange nämlich das Aufholen des Bohrzeuges nach Beendigung der Bohrtouren noch nicht allzu viel Zeit beanspruchte, blieb das losgebohrte Salz noch so stark im Schwimmen, dass das Füllen des ersten Löffels am Seil besorgt werden konnte. Bis zum zweiten Löffeln hatte sich aber das Salz meist doch schon wieder so stark abgesetzt, dass erst längere Zeit mit dem Löffel aufgestossen werden musste, bis derselbe sich füllte, und war daher wieder die Anwendung des Gestänges erforderlich. Dagegen liess sich dann das dritte Löffeln meist ebenfalls mit dem Seil ausführen. Bei fortschreitender Tiefe und namentlich zuletzt, als die Pausen zwischen dem Aufhören der Bohrarbeit und dem Beginn des Löffelns bis zu 6 Stunden lang wurden, konnte aber die Beseitigung des Bohrkleins überhaupt nur noch unter Benutzung des Gestänges bewirkt werden.

Das in verschiedenen Tiefen noch mehrfach vorgenommene Bohren von Kernen ward mit denselben Werkzeugen ausgeführt wie beim Handbohren, zugleich aber auch mit denselben ungünstigen Erfolgen.

Die Arbeit des Verröhrens des Bohrloches wurde während des Bohrens mit Dampfkraft nur erforderlich, als der dritte, mit seinem Schuh bei 363½ Fuss Tiefe anstehende Röhrensatz der Reparatur, beziehungsweise der Erneuerung bedurfte. Nachdem das Bohrloch eine Tiefe von 3184 Fuss erlangt hatte, fand sich nämlich, dass sich der untere Theil dieses Satzes gänzlich verbogen hatte und zum Theil auch sehr stark von Rost zerfressen war. Bei Beseitigung dieser Schäden wurde der Röhrensatz gleichzeitig bis zu 444 Fuss Tiefe verlängert.

Was nun die Leistungsfähigkeit der Bohrmaschine, sowie der zum Fördern des Bohrzeuges und des Löffels dienenden Maschine anlangt, so vermochten beide, obwohl ihre Stärke nur für eine Bohrlochstiefe von 3000 Fuss berechnet war, bis zur Einstellung der auf 4051¾ Fuss Tiefe fortgesetzten Bohrung den an sie gestellten Anforderungen vollständig Genüge zu leisten. Mit der Bohrmaschine war dies, abgesehen von ihrer bedeutenden Stärke, schon deswegen möglich, weil der grösste Theil des Obergestänges durch das Gegengewicht ausgeglichen wurde. Aber auch die Fördermaschine genügte bis zum Schluss der Bohrung, da statt des anfangs auf ¾ Zoll Stärke bestimmten Gestänges nur ein solches von 1 Zoll Stärke zur Anwendung gebracht war. Die Leistungsfähigkeit der Fördermaschine hatte indess doch bei 4051¾ Fuss Bohrlochstiefe nahezu die äusserste Grenze erreicht, was sich auch an dem mühsamen und höchst ungleichmässigen Gange, den die Maschine beim Aufholen des Gestänges und namentlich beim Beginne desselben annahm, erkennen liess. Es war dies indess weniger die Folge der starken Zunahme der Last, als viel mehr die Folge der ausserordentlich grossen Reibungswiderstände, welche sich dem Fördern des wegen seiner Länge immer stärker mit der Bohrlochswand in Berührung kommenden Gestänges entgegenstellten. Die von der Maschine zu bewegende Last des Gestänges nebst Bohrzeug betrug nämlich bei der grössten Tiefe des Bohrloches etwa 160 Ctr. und nach Abrechnung von ⅛ für den Gewichtsverlust im Wasser oder in der Soole des Bohrloches sogar nur 140 Ctr. Dasselbe war also immer noch um 50, bez.

44 Ctr. geringer als das auf 210 Ctr. angenommene Gewicht, zu dessen Hebung eigentlich die Maschine ausreichen sollte.

Die Fördergeschwindigkeit, welche der Maschine gegeben wurde, wenn mit derselben Gestänge aufgeholt ward, betrug im Durchschnitt 72 Fuss in der Minute, beim Einlassen dagegen legte das Gestänge gewöhnlich nur 60 Fuss in der Minute zurück. Während daher zum Ausfördern des ganzen Gestänges aus der grössten Tiefe des Bohrloches einschliesslich der Zeit für die Nebenarbeiten, die für jeden Gestängezug 1¼ Minuten betrug, 2 Stunden 6 Minuten nöthig waren, erforderte das Einhängen eine Zeit von 2 Stunden 17 Minuten. Selbstverständlich wurden aber diese Zeiträume durch die vielfach vorkommenden und unvermeidlichen sonstigen Unterbrechungen nicht unerheblich verlängert.

Bei Ausführung des Löffelns am Gestänge wendete man ungefähr dieselbe Geschwindigkeit an wie beim Aufholen des Bohrzeuges. Das Fördern des Löffels am Seil aber beanspruchte bei der grössten Tiefe des Bohrloches, die Zeit zum Füllen des Löffels nicht mitgerechnet, nur etwas über 1 Stunde. Das Einlassen bis zu jener Tiefe dauerte nämlich bei ungefähr 3½ Fuss Geschwindigkeit etwa 20 Minuten und das Aufholen bei etwa 1¼ Fuss Geschwindigkeit ¾ Stunden.

Der Verschleiss an Bandseilen, durch die das Fördern des Gestänges vermittelt wurde, war verhältnissmässig beträchtlich. Es gingen bei der Bohrarbeit mit Dampfkraft 4 Stück auf- und zwar hielt das erste bis zur Tiefe von 2624 Fuss, also etwa 1 Jahr aus, das zweite reichte bis zu 3388 Fuss Tiefe oder etwa 9 Monate, das dritte bis zu 3808 Fuss Tiefe oder etwa 8 Monate, und das vierte bis zum Schluss der Bohrung oder nur etwa 3 Monate. Diese Abnahme in der Haltbarkeit stand natürlich in engem Zusammenhange einestheils mit der Zunahme der Last, welche die Seile zu tragen hatten, anderentheils aber auch damit, dass dieselben hinsichtlich der Zeit mehr in Anspruch genommen wurden, da allmälig immer mehr mit dem Gestänge gelöffelt werden musste und mit der grösser werdenden Bohrlochstiefe auch der für die Gestängeförderung erforderliche Zeitaufwand sich steigerte. Ausserdem trug zu der geringen Haltbarkeit der Seile und namentlich des letzten, 1¾ Zoll starken auch wohl der verhältnissmässig kleine Brechungswinkel an der Seilscheibe bei. Der Zusammenhalt der Seile war zuletzt meistens so stark gelockert, dass, wenn man dieselben auseinander nahm, sich nicht blos die einzelnen Fasern, sondern oft sogar die Litzen mit der Hand zerzupfen liessen. Um die Seile so viel als möglich auszunutzen, pflegte man dieselben, sobald sie sich am Lastende einigermaassen angegriffen zeigten, umzudrehen, so dass dies Ende nunmehr auf die Seiltrommel zu liegen kam.

An Drahtseilen zum Löffeln wurden 3 Stück verbraucht, von denen das erste bis 2617 Fuss Tiefe, also etwa 1 Jahr, das zweite bis 3377 Fuss Tiefe oder 9 Monate und das dritte bis zu 3963 Fuss Tiefe oder 10 Monate lang vorhielt. Wie sehr das zuletzt angewendete, das conische Seil, den Vorzug vor den übrigen verdiente, erhellt daraus, das dasselbe, trotzdem es in grösserer Tiefe als die anderen zur Anwendung kam, doch verhältnissmässig am längsten vorhielt. Zur Conservirung der Seile wurden dieselben mit Theer getränkt; derselbe wirkte jedoch dadurch, dass er sich in Folge der im Bohrloch herrschenden Wärme ablöste, wie später bemerkt werden wird, störend auf den Betrieb ein.

Die Zahl der ausser der Kraft der Dampfmaschinen erforderlichen Arbeiter betrug, ohne die beiden in der Schmiede beschäftigten Leute, für jede Schicht 6, zusammen also 12. Es waren nämlich nöthig 1 Maschinist zur Führung sowohl der Bohrmaschine als der Fördermaschine, 1 Kesselschürer, 1 Mann für die oberste am Gestängerechen befindliche Bühne, 1 Mann für eine der Mittelbühnen, der Obmann und zur Unterstützung desselben ein Hülfsmann.

3. Die bei der Bohrarbeit vorgekommenen Störungen und Unfälle, die Beseitigung derselben und der sonstige Verlauf der Bohrarbeit.

Die Bohrarbeit mittelst Dampfkraft nahm fast von Anfang an einen ausserordentlich gleichmässigen und erfolgreichen Fortgang und behielt denselben ununterbrochen bei bis zu 1890 Fuss Tiefe des Bohrloches. Hier erlitt das Kind'sche Instrument den Bruch einer Fangklaue, welche im Bohrloch zurückblieb. Da das 2¾ Fuss lange und 40 Pfund schwere Eisenstück sehr bald mit Salzbohrklein derart bedeckt war, dass ein Ergreifen desselben sich nicht ausführen liess, so blieb nichts weiter übrig, als dasselbe zu zerbohren.

Bei 2113 Fuss Tiefe trat der schwerste Unfall ein, von dem die ganze Bohrung betroffen wurde. Es erfolgte nämlich in der Nachtschicht des 22. Juli 1869 ein ähnlicher Bruch des kegelförmigen Theiles am Bohrer, wie er sich schon bei 332¾ Fuss Tiefe des Bohrloches ereignet hatte. Derselbe ward im vorliegenden Falle namentlich dadurch so folgenschwer, dass man ihn erst bemerkte, als der Meissel mit seinem oberen Ende durch den fortgesetzt aufschlagenden Bohrklotz über die Hälfte in die Bohrlochswand eingetrieben war. Dieses Aufschlagen musste mindestens eine Stunde gedauert haben. Zunächst wurde das sich in Folge der im Bohrloche eintretenden Ruhe massenweise absetzende Salz mit dem Löffel entfernt, um überhaupt mit den Fanginstrumenten zu dem Meissel gelangen zu können. Der hierauf gemachte Versuch, den Meissel mit dem Glückshaken zu fassen und aufzurichten, lieferte durchaus kein Resultat, wie auch die Bemühung, das Bruchstück mit dem Eisenfänger zu lösen, erfolglos war. Man suchte alsdann eine Lockerung des Bruchstückes durch Erweitern des Bohrloches mit dem einseitigen und dem zweiseitigen Erweiterungsbohrer herbeizuführen und ging endlich daran, den Meissel zu hinterbohren, wobei der in Fig. 13, Taf. XV dargestellte und für diesen Fall besonders construirte Hinterbohrer zur Anwendung kam. Mit letzterem bestrebte man sich, zunächst den Schaft des Meissels und sodann auch das Blatt desselben freizulegen; da es jedoch in Folge der so bedeutenden Tiefe des Bohrloches ausserordentlich schwer hielt, bei der Handhabung dieses Instrumentes immer die richtigen Stellen zu treffen, so ergaben sich anfangs hiermit auch nur äusserst zweifelhafte Erfolge. Trotzdem setzte man die Arbeit mit diesem Instrumente ununterbrochen fort und führte die Beharrlichkeit und Energie, welche man bei Ausführung derselben bewies, schliesslich doch zum Ziele. Bereits am 13. September 1869 liess sich erkennen, dass in der Lage des Meissels eine Aenderung stattgefunden hatte, und nachdem derselbe dann am folgenden Tage gänzlich freigelegt worden war, konnte er am 15. September — also nach ca. 2 Monaten — mit Hülfe des Eisenfängers aufgeholt werden. Veranlassung zu dem Bruche des kegelförmigen Theiles, welcher als die schwächste Stelle des Bohrers schon an sich unter den Verschiebungen des Keiles, mittelst dessen er in der Muffe des Bohrklotzes befestigt ist, sehr stark zu leiden hat, dürfte übrigens wohl der Umstand mit gewesen sein, dass von demselben Bohrer die bei 1890 Fuss Tiefe im Bohrloch gebliebene Fangklaue des Kind'schen Instrumentes zerbohrt worden war, was auf die Haltbarkeit des Bohrers jedenfalls nachtheilig eingewirkt hatte. Zugleich mag hierauf auch die bei 2113 Fuss Tiefe plötzlich vermehrte Festigkeit des Gebirges von Einfluss gewesen sein, welche dadurch entstand, dass sich Anhydritschnüre in das Salz einlegten.

Die nächste Störung, welche der Betrieb erlitt, wurde dadurch herbeigeführt, dass bei 2516 Fuss Bohrlochstiefe die horizontalen eisernen Schienen zerbrachen, an denen der Kasten für das Gegengewicht angebracht war. Die Ursache hierzu war lediglich die zu geringe, für Bohrlöcher von geringerer Tiefe zu Elmen bemessen gewesene Stärke der Schienen, die der bei dieser grossen Tiefe erforderlichen Schwere des Gegengewichtes um so weniger entsprach, als die Schienen zugleich eine Verkröpfung erhalten hatten, mittelst deren sie an der Vorrichtung zur Befestigung der Prellfeder vorbeigeführt wurden. Diesem Schaden vermochte erst nach 4 Tagen abgeholfen zu werden, und musste während dieser Zeit wegen des fehlenden Gegengewichtes mit leichterem Bohrzeug an der Rutschscheere gearbeitet werden, wodurch die Effecte selbstverständlich wesentlich herabgezogen wurden.

Als in grösserer Tiefe des Bohrloches die Temperatur in demselben mehr und mehr zunahm, machte sich ein empfindlicher Uebelstand insofern fühlbar, als sich nach dem Auflegen neuer mit einem frischen Theerüberzuge versehenen Löffelseile der Theer von diesen abzulösen pflegte. Derselbe blieb nämlich dann im Bohrloch zurück und verschmierte beim Wiederbeginn des Bohrens die Freifallinstrumente so vollständig, dass der das Abfallen des Untergestänges (Effectzeug) vermittelnde Mechanismus zu functioniren aufhörte. In der Regel liess sich dabei nichts Anderes thun, als das Freifallinstrument wieder aufzuholen und dafür mit der Rutschscheere zu arbeiten, bis der Theer nach und nach aus dem Bohrloch entfernt war. Ein solcher Fall trat z. B. bei 2617 Fuss Bohrlochstiefe ein und vergingen damals über 10 Tage, bis der Theer gänzlich aus dem Bohrloch beseitigt worden war.

Nachdem im weiteren Verlaufe der Bohrarbeit schon bei 2656½ Fuss Tiefe wieder einmal eine

horizontale Schiene am Gegengewichtskasten gebrochen war, fand bei 3106 Fuss Tiefe ein Bruch der beiden Schienen statt, in Folge dessen das Bohren auf 5 Tage ganz unterbrochen werden musste. Die bedeutende Schwere nämlich, welche das Gestänge nebst Bohrzeug nunmehr erlangt hatte, liess das Bohren ohne Gegengewicht, wie dies nach dem Bruch der Schienen bei 2516 Fuss Tiefe noch möglich gewesen war, nicht mehr zu.

Das Schadhaftwerden des mit seinem Schuh bei 364 Fuss Bohrlochstiefe anstehenden dritten Röhrensatzes gab, als man 3184 Fuss Tiefe erreicht hatte, mehrfach Veranlassung, dass sich der Löffel bei oder nach dem Eintreten in den Röhrensatz festklemmte. Um in diesen Fällen das Reissen des Seiles zu vermeiden, wurde eine Lösung mit demselben meist gar nicht erst versucht, sondern sofort der Glückshaken eingelassen. Trotz dieser auch späterhin immer noch angewendeten Vorsicht kam es bei 3377 Fuss Tiefe doch zu einem Bruche des Seiles, der allerdings nicht die Folge einer Meisselklemmung war, sondern dadurch entstand, dass das Seil in seinem oberen Theile alle Haltbarkeit verloren hatte. Es blieb dabei der Löffel nebst einem 3000 Fuss langen Stück Löffelseil von etwa 50 Ctr. Gewicht im Bohrloch zurück. Obschon man im Anfang nur einzelne Stücke des Seiles zu Tage zu bringen vermochte, da dasselbe beim jedesmaligen Anholen der Maschine riss, so wurden schliesslich mit dem Glückshaken doch 2500 Fuss Seil nebst dem Löffel auf einen Zug aufgeholt, so dass die Unterbrechung der Arbeit nicht länger als 3 Tage dauerte. Ganz besondere Vorsicht hatte man bei der Wiedergewinnung des Seiles darauf zu verwenden, dass der Fanghaken möglichst nahe an dem gebrochenen Ende anfasste, da durch ein zu tiefes Fassen leicht Knoten gebildet wurden, die das Einführen in den Röhrensatz erschwerten oder gänzlich unmöglich machten. Auch das Absetzen des Salzschmandes auf dem gebrochenen Seile war für die Fangarbeiten ein erhebliches Hinderniss.

Von 3384½ Fuss Tiefe ab erlitt dann das Abteufen des Bohrloches dadurch einen beträchtlichen Aufenthalt, dass man dasselbe zum Zwecke genauer Temperaturbeobachtungen auf ein Stück von 17¼ Fuss nur mit einer Weite von 6 Zoll vortrieb. Das zunächst angewendete Fabian'sche Abfallstück ergab bei der bedeutenden Länge des Gestänges keine Erfolge und musste daher ebenfalls das Zobel'sche Instrument benutzt werden. Im Ganzen verlor man durch die Ausführung dieser Arbeit und die nachträgliche Erweiterung des Bohrloches etwa einen Monat. Die letzte Störung endlich, welche die Bohrarbeit erfuhr, bestand darin, dass bei 3521½ Fuss Tiefe abermals die beiden Schienen am Gewichtkasten brachen. Man wechselte nunmehr dieselben gegen die Schienen mit U förmigem Querschnitt aus.

Mehrfache Meisselklemmungen abgerechnet, denen durch die Verminderung der Höhe des Blattes abgeholfen wurde, schritt von da ab bis zuletzt die Bohrung in der günstigsten Weise vorwärts und ergaben sich auch noch bei mehr als 4000 Fuss Tiefe des Bohrloches Effecte, dass man dieselbe mit dem besten Erfolge noch weiter hätte fortsetzen können. Die Unzulänglichkeit der Bohrvorrichtungen einerseits, von denen besonders der Bohrthurm und die Fördermaschine für eine grössere Tiefe nicht mehr anwendbar waren, und die geringe Aussicht andererseits auf eine baldige Erreichung der liegenden Formation waren indess die Veranlassung, dass die Bohrung am 15. September 1871 bei 4051¾ Fuss Tiefe eingestellt wurde.

Stellt man schliesslich die Zahl der im Vorstehenden aufgeführten, wie auch der schon bei Besprechung des Handbohrbetriebes aufgezählten Unfälle und Störungen der Bohrarbeit der beträchtlichen Tiefe gegenüber, bis zu welcher man mit derselben in das Erdinnere eingedrungen, so ergibt sich, dass erstere unverhältnissmässig gering ist. Aber auch in Betreff der Schwierigkeiten, die man in den einzelnen Fällen zu überwinden hatte, muss anerkannt werden, dass dieselben im Allgemeinen nicht sehr bedeutend waren, und dass eigentlich nur ein einziger Fall, der Meisselbruch bei 2113 Fuss Bohrlochstiefe, eine die Bohrung ernstlich bedrohende Beschaffenheit hatte. Auffallend ist es, dass nicht ein einziger Bruch des Gestänges vorgekommen ist, trotzdem dasselbe nur einen für 3000 Fuss Tiefe berechneten Querschnitt besass. Man verdankt dies neben der ganz besonderen Sorgfalt und Vorsicht, welche auf die Förderung und auf die Handhabung desselben überhaupt verwendet wurde, besonders den zwischen das Gestänge oberhalb der Stellschraube eingeschalteten Gummipuffern.

4. Kosten der Bohrarbeit.

Der Kostenaufwand, welcher durch die Ausführung der Dampfbohrung veranlasst wurde, betrug im Ganzen 47501 Thlr. 21 Sgr. 8 Pf., und die Ausgaben, welche durch das Abbohren eines Zolles erwuchsen, berechnen sich danach auf 1 Thlr. 8 Sgr. 4,3 Pf. Nach Ausweis der am Schluss folgenden Uebersicht II sind von dieser Summe als Löhne für das eigentliche Vertiefen des Bohrloches 3843 Thlr. 4 Sgr. ausgegegeben, so dass für den Zoll 3 Sgr. 1,2 Pf. an reinen Bohrlöhnen zn zahlen waren. Um einen richtigen Vergleich mit den beim Handbohren gezahlten Löhnen ziehen zu können, sind hierzu aber noch die Kosten des für den Betrieb der Maschinen erforderlich gewesenen Brennmaterials in Anschlag zu bringen, und erhöht sich dadurch der Betrag von 3 Sgr. 1,2 Pf. auf 9 Sgr. 2,1 Pf. Die Löhne beim Handbohren stellten sich somit um 1 Sgr. 8,3 Pf. niedriger als die beim Maschinenbohren.

Einen eingehenden Ueberblick über die Kosten der Handbohrung und der Dampfbohrung zusammengenommen gewährt die am Schluss gegebene Uebersicht III. Nach deren Zahlenangaben haben sich die Gesammtkosten vom 27. März 1867 bis zum 15. September 1871 auf 58118 Thlr. 18 Sgr. 9 Pf. belaufen, so dass sich die Ausgaben für das Abbohren eines Zolles im Grossen und Ganzen auf 1 Thlr. 5 Sgr. 10 Pf. oder auf 14 Thlr. 10 Sgr. pro Fuss berechnen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass Bohrthurm, Maschinen und Kessel, deren Kosten hier mit in Ansatz gebracht worden, noch in derartigem Zustande sind, dass sie zu einer zweiten Tiefbohrung in Holstein verwendet werden; ein Theil der betreffenden Anlagekosten ist daher von obiger Kostensumme in Abzug zu bringen und dem entsprechend der Gesammtaufwand zu rund 14 Thlr. pro Fuss anzunehmen.

Zum Schluss bleibt nur noch zu erwähnen, dass die im Vorstehenden besprochene Bohrarbeit im Ressort des Königlichen Oberbergamtes zu Halle unter der Leitung des Königlichen Bohrinspectors Herrn Zobel durch den Bohrmeister Herrn Kohl ausgeführt worden ist. Nachdem bereits weiter oben hervorgehoben worden, dass die Bohrung auf eine so bedeutende Tiefe überhaupt nicht hätte fortgesetzt werden können, wenn man nicht das von Herrn Zobel erfundene treffliche Bohrinstrument zur Benutzung gehabt hätte, bedarf es wohl weiter keiner näheren Erläuterung, wieviel derselbe bei seinen reichen auf dem Gebiete des Bohrwesens gesammelten Erfahrungen auch im Uebrigen zu dem glücklichen Gelingen dieses schwierigen Werkes beigetragen hat. Ebenso verdient die Umsicht und rastlose Thätigkeit, welche der Bohrmeister Kohl bei der unmittelbaren Ausführung der Arbeit entwickelte, besondere Anerkennung, und darf behauptet werden, dass der Diensteifer und die Pflichttreue dieses Mannes erheblich zu dem günstigen Verlauf der Bohrarbeit beigetragen hat. — Um von der weiteren räumlichen Ausdehnung der Sperenberger Steinsalzlagerstätte Kenntniss zu erlangen, sind ausser dem Bohrloch I noch zwei andere Bohrungen ausgeführt worden. Im Bohrloch II, welches 380 Lchtr. östlich vom Bohrloch I lag, erreichte man das Steinsalz in einer Tiefe von 369 Fuss, nachdem zuvor eine 97 Fuss mächtige Lage jüngeren Gebirges und eine 272 Fuss mächtige Gypsschicht durchteuft worden war. Mit dem Bohrloch III, welches 290 Lchtr. in ungefähr nördlicher Richtung von der ersten Bohrung entfernt war, wurde das Steinsalz in 352½ Fuss Tiefe nachgewiesen, und zwar unter einer 199 Fuss starken Lage jüngeren Gebirges und einer darauf folgenden Gypsschicht von 153½ Fuss Mächtigkeit. Die Bohrungen wurden mittelst Menschenkraft betrieben und bereits bei 490 beziehungsweise 452½ Fuss Tiefe wieder eingestellt. Im Allgemeinen verlief der Betrieb derselben in ähnlicher Weise wie der Handbohrbetrieb beim Bohrloch I, und nur in den oberen Tiefen, wo zum Theil drehend gebohrt werden musste, war die Arbeit eine dem entsprechend veränderte. Von den dabei zur Anwendung gebrachten Geräthschaften verdient besonderer Erwähnung eine Pressvorrichtung, mit Hülfe deren beim Bohrloch II in den im losen Sand anstehenden oberen Theil desselben eine Verröhrung eingepresst wurde. Wie aus den Fig. 26 u. 27, Taf. XV, zu ersehen, bestand dieselbe aus einem gusseisernen Presskopf, der auf den Röhrensatz aufgesetzt und mittelst Pressschrauben angezogen wurde. Letztere waren mit ihren unteren Theilen an eiserne Stangen befestigt, die ihrerseits von quer durch den Bohrschacht gelegten Balken gehalten wurden. Zur Verlängerung dieser Stangen dienten die in Fig. 28 dargestellten Theile.

Endlich ist noch zu bemerken, dass sowohl während als nach der Ausführung der Arbeit bei dem Bohrloch I eine grosse Reihe von Temperaturbeobachtungen vorgenommen worden ist. Eine Darstellung derselben ist durch den Herrn Oberbergrath Dunker verfasst und in dem vorhergehenden Hefte dieser Zeitschrift veröffentlicht worden.

I. Uebersicht über die beim Bohren

Im Monat	des Jahres	wurden gebohrt: in Stunden.	Zoll.	mit Schlägen.	Ausserdem wurden verwendet: zum Einlassen	zum Aufholen	zum Löffeln,	auf Versäumnisse,	zusammen auf Neben-arbeiten.	Zahl der Arbeiter in jeder Schicht.	Es gingen an reinen Bohrlöhnen auf: Thlr.	Sgr.	Pf.
					Stunden.								
									Ausserdem sind in den letzten				
Mai	1867	193	533	153000	12	14,5	69,5	11	107	9	115	5	–
Juni	-	59	154	53100	5	5	31	—	41	9	46	—	–
Juli	-	72	201	64800	6,5	6,5	38	7	58	9	56	2	6
August	-	161	612	144900	17,5	18	59,5	14	109	10	119	—	–
September	-	327	1401	294300	24,5	25	108	5,5	163	10	212	15	–
October	-	89	282	80100	7	7	39	8	61	10			
		62	54	55800	4	4	10	—	18	10			
		152	596	136800	11,5	11,5	33	2	58	10			
		303	932	272700	22,5	22,5	82	10	137	10	187	22	6
November	-	174	436	156600	14	20	68	4	106	11	132	10	–
December	-	279,5	954	251500	22,5	44,5	78,5	5	150,5	11	200	20	–
Januar	1868	311	1338	279900	26	52	130	1	209	11	254	10	–
Februar	-	295	1320	265500	25	50	128	1	205	11	254	5	–
März	-	261,5	1065	235300	27	81	143,5	7	258,5	12	275	—	–
April	-	187	579	168300	15,5	49,5	136	2	203	12	209	—	–
Mai	-	176,5	360	158900	9	33,5	149	12	203,5	12	209	—	–
Juni	-	244	720	219600	13	58	184	1	256	13	275	—	–
Juli	-	242	708	217800	12,5	62,5	183	—	258	13	275	—	–
		3285,5							2464,5		2821	—	–

mittelst Menschenkraft erzielten Erfolge.

Um 1 Zoll abzubohren, waren erforderlich: an Schlägen,	an eigentlicher Bohrzeit,	zu Nebenarbeiten,	Summe der Zeit,	an Bohrlöhnen:		Tiefe des Bohrloches:		Gebirgsart.	Bemerkungen.
	Minuten.			Sgr.	Pf.	Fuss.	Zoll.		
						11	—	Tiefe des Bohrschachtes.	
5 Tagen des April abgebohrt						2	3		
						13	3		
287	21,72	12,03	33,75	6	5,7	57	8	bläul. Gyps mit Klüften.	Unterbrechung der Arbeit vom 13. bis 22. Mai wegen Klemmung des Meissels durch Nachfall.
345	23	17	40	8	11,5	70	6	desgl. aber etwas fester.	Vom 1. bis 24. Juni ward das Bohrloch von 15 Zoll auf 16½ Zoll erweitert und verröhrt. Die Erweiterung ward dann zugleich mit der eigentlichen Bohrarbeit fortgesetzt.
323	21,5	17,3	38,8	8	4,4	87	3	desgl.	Häufige Störung der Arbeit durch Nachfall von Sand und Gypsstücken. Fortsetzung der Verröhrung bis zu 85 Fuss Tiefe. Zugleich wurde die Erweiterung weiter geführt.
237	15,8	10,67	26,47	5	10	138	3	mehr weisslicher Gyps mit Klüften.	Unterbrechung der Arbeit vom 1. bis 16. August wegen Einbringens der 2ten Röhrentour. Beim Bohren ward zugleich von 13½ Zoll auf 15 Zoll 2 Linien erweitert.
210	14	7	21	4	6,6	255	—	desgl. ein wenig milder.	Nachlassen des Nachfalles. Von 228 Fuss Tiefe wurde mit der Erweiterung des Bohrloches aufgehört.
284	18,93	12,98	31,91			278	6	weissl. Gyps.	In den ersten Tagen des Monats Unterbrechung der Arbeit wegen Klemmung des Löffels, in den letzten Tagen wegen Bruches des Meissels.
1033	68,88	19,92	88,8			283	—	fester Anhydrit.	
230	15,3	5,84	21,14			332	8	Steinsalz.	
293	19,5	8,8	28,3	6	0,5	332	8		
359	24	14,5	38,5	9	1,2	369	—	Steinsalz.	Bis zum 14. d. M. an der Wiedergewinnung des Meissels gearbeitet. Dann in 10 Schichten Kerne gebohrt, wodurch die Arbeit sehr aufgehalten ward.
263	17,55	9,45	27	6	3,7	448	6	Steinsalz, bisweilen mit Anhydrit.	In 6 Schichten Kerne gebohrt.
209	13,95	9,35	23,3	5	8,4	560	—	Steinsalz.	
201	13,4	9,3	22,7	5	9,3	670	—	desgl.	
221	14,7	14,6	29,3	7	8,9	758	9	desgl.	
290	19,37	21,03	40,4	10	9,9	807	—	desgl.	Die Arbeit ward viel durch Nachfall behindert. Ausserdem blieb der Löffel einige Male haften, weshalb mit Gestänge gelöffelt wurde.
441	29,4	33,9	63,3	17	5	837	—	desgl.	Starke Verzögerungen der Arbeit durch Nachfall und weil viel Salz zu löffeln war, welches sich an der Bohrlochswand abgesetzt und dann abgelöst hatte.
305	20,3	21,3	41,6	11	5,5	897	—	desgl.	Immer mit Gestänge gelöffelt. Sonst günstiger Verlauf der Arbeit.
307	20,5	21,87	42,37	11	7,8	956	—	desgl.	Es sind 2 Schichten aus dem Monat August mit eingerechnet. Zu Anfang des Monats Einbau der 3ten Röhrentour.
	17,42		31,55	7	5,8				

II. Uebersicht über die beim Bohren

Im Monat	des Jahres	wurden gebohrt: in Stunden	Zoll.	mit Schlägen.	Ausserdem wurden verwendet: zum Einlassen,	zum Aufholen,	zum Löffeln,	auf Versäumniss,	zusammen auf Nebenarbeiten,	Im Ganzen erforderte die eigentliche Bohrung:	Es gingen auf an reinen Bohrlöhnen: Thlr.	Sg.	Pf.	Kosten für Brennmaterial Thlr.	Sg.	Pf.	Kosten im Ganzen: Thlr.	Sg.	Pf.
					Stunden.														
Januar	1869	107	365	119000	14	15	56	3	88	195	51	20	—	133	22	3	185	12	3
Februar	-	335	1975	402000	48	48	145	—	241	576	125	—	—	296	—	9	421	—	9
März	-	324	2530	486000	49	49	170	8	276	600	133	10	—	348	19	—	481	29	—
April	-	285	2606	427500	47	47	181	4	279	564	128	—	—	330	2	9	458	2	9
Mai	-	237	2400	335500	41	41	161	12	255	492	128	—	—	308	7	6	436	7	6
Juni	-	230	2268	337500	40	40	170	—	250	480	138	20	—	261	15	—	400	5	—
Juli	-	170	1740	247500	51	34	153	12	250	420	97	5	—	184	25	—	282	—	—
Septbr.	-	128	399	219500	19,5	13,5	55	—	88	216	53	10	—	76	—	—	129	10	—
October	-	204	1569	332500	48	48	237	15	348	552	128	—	—	213	15	—	341	15	—
Novbr.	-	251	1722	380500	43,5	43,5	277	9	373	624	145	5	—	242	20	6	387	25	6
Decbr.	-	224	1278	317500	47,5	47,5	273	8	376	600	151	20	—	270	10	9	422	—	9
Januar	1870	242	1308	225500	50	50	229	5	334	576	145	25	—	260	14	—	406	9	—
Februar	-	243	1284	307500	58	58	227	2	345	588	140	14	—	284	6	—	424	20	—
März	-	251	1650	376500	58	58	277	4	397	648	152	3	—	345	25	6	497	28	6
April	-	205	1252	307500	54	54	226	13	347	552	136	26	—	311	14	6	448	10	6
Mai	-	194	1270	291000	51,5	51,5	275	4	382	576	151	21	—	331	3	9	482	24	9
Juni	-	129	960	193500	52,5	52,5	234	36	375	504	131	—	—	282	11	3	413	11	3
Juli	-	112	856	166500	56	56	272	14	398	510	146	18	6	199	15	—	346	3	6
August	-	66	549	99000	33	33	108	—	174	240	63	10	—	106	3	9	169	13	9
Septbr.	-	93	771	139500	51	51	169	2	273	366	92	25	—	165	15	—	258	10	—
October	-	102	535	97000	42	42	172	23	279	381	98	5	—	170	20	6	268	25	6
Novbr.	-	38	281	52000	21	21	104	6	152	190	41	5	—	66	15	—	107	20	—
Decbr.	-	85	651	124000	39	39	177	8	263	348	116	25	—	180	18	9	297	13	9
Januar	1871	77	557	113000	36	36	127	3	202	279	77	2	6	198	22	—	275	24	6
Februar	-	57	412	81500	31,5	31	86,5	12	161	218	57	23	9	149	4	6	206	28	3
März	-	91	667	136000	49	45,5	148,5	—	251	342	96	6	6	192	20	—	288	26	6
April	-	147	1021	220500	73,5	76,5	222	9	381	528	176	25	6	274	5	—	451	—	6
Mai	-	141	1000	211500	77	77	259,5	21,5	435	576	157	6	—	295	21	3	452	27	3
Juni	-	127	866	190500	73,5	73,5	252	23	422	549	148	23	3	284	10	6	433	3	9
Juli	-	142	924	215000	73,5	70	294	20,5	458	600	163	22	6	323	3	9	486	26	3
August	-	153	973	229500	70	73,5	316	35,5	495	648	176	25	6	326	19	6	503	15	—
Septbr.	-	85	509	127500	28	28	152,5	6,5	215	300	91	21	—	116	12	—	208	3	—
		5275							9563	14838	3843	4	—	7531	—	—	11374	4	—

mittelst Dampfkraft erzielten Erfolge.

Um 1 Zoll abzubohren, waren erforderlich										Tiefe des Bohrlochs		Bemerkungen.
an eigentlicher Bohrzeit,	zu Nebenarbeiten,	an Zeit im Ganzen,	an Schlägen:	an reinen Bohrlöhnen:		an Kosten für Brennmaterial:		an Kosten im Ganzen:				
Minuten.				Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Fuss.	Zll.	
										956	—	Tiefe des Bohrloches.
17,6	14,46	32,06	326	4	2,9	11	—	15	2,9	986	5	
10,2	7,3	17,5	204	1	10,7	4	6	6	4,7	1151	—	
7,7	6,5	14,2	192	1	6,9	4	1,6	5	8,5	1361	10	
6,5	6,4	12,9	164	1	5,6	3	9,6	5	3,2	1579	—	
5,9	6,4	12,3	148	1	7,2	3	10,2	5	5,4	1779	—	
6,0	6,6	12,6	148	1	10,0	3	5,5	5	3,6	1968	—	Bruch einer Fangklaue des Kind'schen Instruments, in Folge dessen die Bohrarbeit 3 Tage lang unterbrochen wurde.
5,9	8,6	14,5	142	1	8,1	3	2,2	4	10,3	2113	—	Am 22. Juli Bruch des kegelförmigen Theiles am Meissel. Letzterer wurde erst am 15. September wieder zu Tage gebracht. Die eigentliche Bohrarbeit begann erst am 20. September wieder. Zunächst musste mit der Rutschscheere und niedrigem Hube gebohrt werden.
19,2	13,2	32,4	550	4	—	5	8,6	9	8,6	2124	4	
7,8	13,3	21,1	212	2	5,3	4	1,0	6	6,3	2277	—	
8,7	13,0	21,7	221	2	6,3	4	2,7	6	9,0	2420	6	
10,5	17,6	28,1	248	3	6,6	6	4,2	9	10,8	2527	—	Wegen Bruches der Schienen am Gegengewichtskasten konnte einige Tage nur an der Rutschscheere und mit leichtem Unterzeng gebohrt werden.
11,1	15,3	26,4	172	3	4,1	5	11,4	9	3,5	2636	—	Von dem neu aufgelegten Löffelseil löste sich Theer ab, welcher das Spiel des Freifallapparates behinderte.
11,3	16,1	27,4	239	3	3,3	6	7,7	9	11,0	2743	—	Das Ansetzen von Theer an den Freifallapparat wiederholte sich. Ausserdem zerbrachen wiederum die Schienen am Gegengewichtskasten.
9,1	14,4	23,5	228	2	9,2	6	3,4	9	0,6	2880	6	Die Arbeit ging sehr günstig von Statten unter steter Anwendung des Zobel'schen Apparates.
9,8	16,6	26,4	245	3	3,3	7	5,5	10	8,8	2984	10	
9,1	18,0	27,1	229	3	7,0	7	9,8	11	4,8	3090	8	
8,0	23,4	31,4	201	4	1,1	8	9,9	12	11,0	3170	8	Unterbrechung der Arbeit durch abermaligen Bruch der Schienen am Gegengewichtskasten.
7,8	27,9	35,7	194	5	1,7	6	11,8	12	1,5	3242	—	Störung der Arbeit in Folge Hängenbleibens des Löffels an der schadhaften 3ten Röhrentour.
7,2	19,0	26,2	180	3	5,5	5	9,6	9	3,1	3287	9	Bis zum 11. d. M. Reparatur und Erlängung des 3ten Röhrensatzes.
7,2	21,2	28,4	181	3	7,3	10	0,5	13	7,8	3352	—	Wegen Mangels an Arbeitern in Folge des Krieges meist nur in einer Schicht gearbeitet.
11,4	31,3	42,7	181	5	6,0	15	0,9	20	6,9	3396	7	Behufs genauer Temperaturbeobachtungen ward auf 17¼ Fuss mit 6 Zoll Weite angebohrt.
8,1	32,4	40,5	185	4	4,7	11	5,9	15	10,6	3420	—	In Folge vermehrten Mangels an Arbeitern konnte die Bohrung nicht regelmässig betrieben werden. Erweiterung des vorgebohrten Theiles auf 12 Zoll 2 Lin.
7,8	24,2	32,0	190	5	4,6	8	3,9	13	8,5	3474	3	
8,1	21,7	29,8	203	4	1,8	10	8,4	14	10,2	3520	8	Die Arbeit ruhte wegen Mangels von Arbeitern einige Tage ganz.
8,3	23,4	31,7	200	4	2,5	10	13,8	15	0,8	3555	—	Unterbrechung der Arbeit wegen abermaligen Bruches der Schienen am Gegengewichtskasten.
8,2	22,6	30,8	204	4	4,0	8	7,9	12	11,9	3610	7	
8,6	22,4	31,0	216	5	2,3	8	0,7	13	3,0	3695	8	
8,5	26,1	34,6	211	4	8,5	8	10,5	13	7,0	3779	—	
8,8	29,2	38,0	220	5	1,8	9	10,7	15	0,5	3851	2	
9,2	29,7	38,9	232	5	3,8	10	5,8	15	9,6	3928	2	
9,4	30,5	39,9	236	5	5,4	10	0,9	15	6,3	4009	3	
10,0	25,3	35,3	250	5	4,8	6	10,4	12	3,2	4051	8	Die Arbeit wurde am 15. d. M. eingestellt.
8,52	15,4	24		3	1,2	6	0,9	9	2,1			

III. Uebersicht über sämmtliche bei Aus-

Es erwuchsen	im Jahre 1867						im Jahre 1868						im Jahre 1869					
	im Einzelnen			im Ganzen			im Einzelnen			im Ganzen			im Einzelnen			im Ganzen		
	Thlr.	Sg.	Pf.	Thlr.	Sg.	Pf.	Thlr.	Sg.	Pf.	Thlr.	Sg.	Pf.	Thlr.	Sg.	Pf.	Thlr.	Sg.	Pf.
1. Verwaltungskosten.																		
a. Reisekosten	94	3	9				314	6	8				325	11	11			
b. Bureaubedürfnisse, Porto u. dgl.	9	28	—				28	25	5				19	11	11			
c. Gratificationen	175	26	2				129	22	3				122	6	—			
d. Ackerentschädigungen	—	—	—				—	—	—				30	—	—			
				279	27	11				472	24	4				469	29	10
2. Betriebslöhne.																		
a. Bohrmeisterlöhne	297	—	—				396	—	—				396	—	—			
b. Bohrarbeiterlöhne	1904	—	10				2884	13	2				2225	16	3			
c. Schmiede- und Feilenhauerlöhne	495	7	5				339	29	2				501	18	10			
d. Zimmer-, Maurer- u. andere Löhne	96	13	1				668	9	5				1135	19	10			
				2792	21	4				4288	21	9				4258	24	11
3. Fuhrlöhne und Fracht.				228	20	6				384	17	2				673	15	[illegible]
4. Materialien.																		
a. Brennmaterialien	73	21	—				1338	18	—				2553	28	3			
b. Eisenmaterialien	1019	20	4				1141	—	1				915	29	6			
c. Holzmaterialien	840	24	—				2421	16	11				412	4	4			
d. Maurermaterialien	16	—	—				2833	15	—				259	10	—			
e. Verschiedene Materialien, als Nägel, Hanf, Oel, Glasermat., Dachdeckermat. etc.	136	—	—				376	15	3				651	28	5			
				2086	5	4				8111	—	3				4793	10	6
5. Inventariengegenstände.																		
a. Grössere Inventarienstücke, als Bohrgeräthe, Gestänge, Taue, Seile, Maschinen, Kessel etc.	1337	10	7				1919	7	9				10845	8	1			
b. Kleinere Stücke, als Handwerkzeug, Lampen, Uhr etc.	132	1	10				20	24	4				122	6	10			
				1469	12	5				1940	2	1				10967	14	11
Summe				6856	27	6				15197	5	7				21190	5	11

führung der Bohrarbeit entstandene Kosten.

im Jahre 1870						im Jahre 1871						in sämmtlichen Jahren zusammen					
im Einzelnen			im Ganzen			im Einzelnen			im Ganzen			im Einzelnen			im Ganzen		
Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
238	26	3				132	21	8				1105	10	3			
26	26	11				17	2	3				102	4	6			
34	25	11				7	27	—				470	17	4			
30	—	—				30	—	—				90	—	—			
			330	19	1				187	20	11				1768	2	1
396	—	—				297	—	—				1782	—	—			
2218	—	—				1582	28	—				10814	28	3			
291	7	9				342	20	—				1970	23	2			
30	25	—				37	14	9				1968	22	1			
			2936	2	9				2260	2	9				16536	13	6
			498	23	9				453	6	—				2238	23	2
2104	18	8				1478	25	3				7549	16	2			
847	7	1				277	13	9				4201	10	9			
128	—	11				42	13	6				3844	29	8			
5	15	—				1	20	—				3116	—	—			
368	6	11				265	14	11				1798	5	6			
			3453	18	7				2065	27	5				20510	2	1
2179	2	8				427	6	1				16708	5	2			
43	26	—				38	3	9				357	2	9			
			2222	28	8				465	9	10				17065	7	11
			9442	2	10				5432	6	11				58118	18	9

Eisernes Seilscheibengerüste und eiserne Halle über Schacht IV der Steinkohlengrube Heinitz bei Saarbrücken.

Von Herrn Pinno zu Grube Heinitz.

(Hierzu Tafel XIV.)

I. Das auf Taf. XIV, Fig. 1 bis 16 dargestellte Seilscheibengerüste, welches ganz aus Eisen construirt ist, wurde von Fries & Sohn zu Sachsenhausen ausgeführt und über dem Schachte No. IV der Königl. Steinkohlengrube Heinitz aufgestellt.

Es besteht aus einem Hauptquerträger *T* (Fig. 1, 2 und 3) und einem Seitenträger *t*, auf welchen die vier Lagerstühle der beiden Seilscheiben ruhen. Beide Blechträger werden von vier Streben gehalten, von denen die Hauptstreben in die Richtung der Resultirenden der Zugkräfte in den Seilen gebracht, und die alle unter einander wieder gehörig verstrebt und verspannt sind.

Die Streben *S* und *s* (Fig. 15 und 16) stehen auf gehörig fundamentirten, verankerten und mit angegossenen Schuhen versehenen gusseisernen Fundamentplatten, welche unten mit angegossenen Rippen auf den Fundamenten eingelassen sind. Die Fussplatten der Hauptstreben *S* (Fig. 15) sind mit zwei 60 Millimeter starken Ankerschrauben, die der Seitenstreben *s* (Fig. 16) dagegen mit vier 60 Millimeter starken Ankerschrauben auf diesen Fundamenten befestigt.

Die Fundamente haben eine Tiefe von 4,7 m. und bestehen aus Bruchsteinmauerwerk mit aufgelegten Quadersandsteinen.

Die nächstliegenden Steinschichten sind senkrecht auf die Ebenen der Strebenachsen gemauert.

In den Fig. 9 und 10 sind die Profile der Träger gezeichnet, in den Fig. 11 bis 14 die der Streben.

Zum Besteigen des Gerüstes dient eine schmiedeeiserne Treppe, während oben eine Bühne, belegt mit gerippten Platten und umgeben von einem schmiedeeisernen Geländer, angebracht ist.

Neben dem Seilscheibengerüst steht ein Holzgerüst von ca. 6,276 m. Höhe, welches zur Aufnahme der Verlängerung der Schachtleitungen für die Fördergerippe über der Hängebank des Schachtes dient.

Die Dampfmaschine, welche zur Förderung dient, ist eine liegende Zwillingsmaschine und betreibt zwei Spiralseilkörbe, deren kleinster Durchmesser = 3,609 m. und der grösste = 5,753 m. beträgt.

Folgende Gründe veranlassten die Wahl der Eisenconstruction für das Seilscheibengerüste:

1) Die längere Dauer desselben. Während bei hölzernen Gerüsten öfters Reparaturen und Auswechselungen von Hölzern vorgenommen werden müssen, wodurch oft Betriebsstörungen verursacht werden, ist das hier nicht der Fall.

2) Sicherheit gegen Feuersgefahr.

3) Grössere Solidität.

4) Leichtere Construction. Hölzerne Gerüste haben ein plumpes und unverhältnissmässig schwerfälliges Aussehen.

5) Bleibender Werth. Bei ca. 30000 Pfd. Schmiedeeisen und 16000 Pfd. Gusseisen würde das Material als solches immer noch einen Werth von ca. 1500 Thlr. behalten, während der Materialwerth bei einem hölzernen = Null ist.

Statische Berechnung des Seilscheibengerüstes.

Die Entfernung der Seiltrommelachse von der Mitte des Förderschachtes beträgt	40,794 m.
Der kleinste Durchmesser des Spiralseilkorbes beträgt	3,609 -
Der grösste - - - -	5,753 -
Die Höhe der Trommelachse über der Hängebank beträgt	0,470 -
Die Höhe der Seilscheibenachse über der Hängebank beträgt	12,552 -
Der Durchmesser der Seilscheibe beträgt	3,766 -

Bei der Berechnung des Seilscheibengerüstes sind dreierlei Betrachtungen anzustellen:

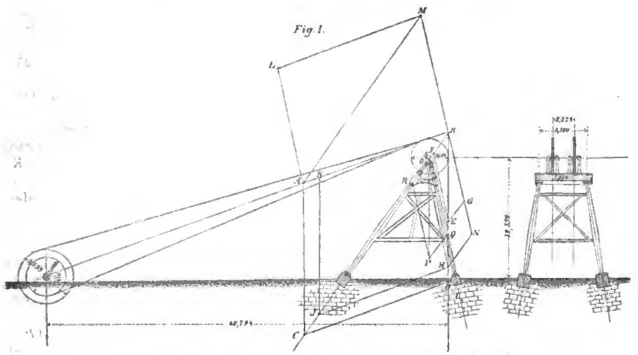
1) Berechnung der Hauptstrebe S auf rückwirkende und des Hauptquerträgers T auf relative Festigkeit.
2) Berechnung der Seitenstrebe s auf absolute und des Seitenträgers t auf relative Festigkeit.
3) Berechnung der Seitenstrebe s auf rückwirkende und des Seitenträgers t auf relative Festigkeit.

1) Die stärkste Inanspruchnahme des Seilscheibengerüstes wird dann stattfinden, wenn durch Verklemmung des Fördergestelles ein Seilbruch eintritt. Das Drahtseil, welches 41 mm. Durchmesser, 6 Litzen à 11 Drähte, No. 11 englische Leere, hat, kann mit sechsfacher Sicherheit 250 Ctr. tragen, wird daher erst bei 1500 Ctr. Belastung abreissen.

Die vortheilhafteste Richtung der Hauptstrebe der Seilscheibe ist diejenige, welche mit der aus den beiden Zugkräften des Förderseiles resultirenden Kraft zusammenfällt.

Zu dieser Kraft = 1500 Ctr., bei welcher das Seil abreisst, ist noch eine Belastung zuzufügen, welche besteht aus = 1500 Ctr.

	welche besteht aus =	1500 Ctr.
2 gusseisernen Böcken mit Lagern und Schrauben	=	40 -
1 Seilscheibe mit Achse	=	30 -
	also im Ganzen =	1570 Ctr.



Graphische Darstellung zum Fördergerüst für den Heinitz-Schacht No. IV.

Der Seilwinkel ist variabel und ergibt sich aus der Construction des Kräfteparallelogrammes $= A\ B\ C\ D$, dass die Resultirende $B\ C$ aus der senkrechten Kraft $B\ D = 1570$ Ctr. und der geneigten Kraft $A\ B = 1570$ Ctr. $=$ **2560** Ctr. ist.

Der zweite Förderkorb ist nicht beladen und übt folgenden Druck aus:

Gewicht des Förderkorbes	=	50 Ctr.
- von 4 leeren Wagen	=	20 -
- einer Seilscheibe mit Achse	=	30 -
- von 2 Böcken mit Lagern	=	40 -
im Ganzen	=	140 Ctr.

Construirt man das Parallelogramm $B\ H\ J\ K$, worin $B\ H = 140$ Ctr. ist, und $H\ J \parallel B\ K$ und $K\ J \parallel B\ H$, so resultirt in der Strebe eine Kraft $B\ J =$ **230** Ctr.

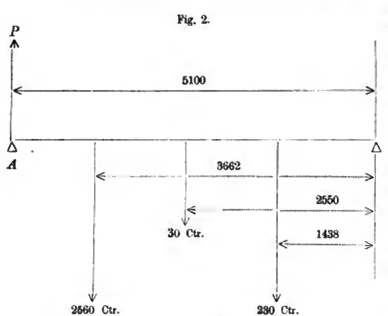
Die ruhige Belastung auf Haupt- und Seitenstrebe, erzeugt durch die Querträger und Traversen, beträgt:

Gewicht des Hauptträgers	=	46 Ctr.
- - Seitenträgers	=	28 -
- von 3 Traversen zwischen beiden	=	20 -
im Ganzen	=	94 Ctr.

Construirt man das Parallelogramm $B\ E\ F\ G$, so dass $B\ E = 94$ Ctr., $B\ G \parallel$ mit der Achse der Seitenstrebe $S\ U$ und $G\ E \parallel$ mit der Achse der Hauptstrebe $B\ C$, so resultirt hieraus in der Richtung der Hauptstrebe eine Kraft $B\ F =$ **30** Ctr.

Da die Entfernung der Seiltrommelmittel unter sich $= 2{,}224$ m. beträgt, die Entfernung der Seiltrommelmittel von dem Mittel der Streben dagegen $1{,}438$ m. beträgt, so werden bei einem Seilbruche die beiden Hauptstreben S und der obere Blechbalken T, wie nebenstehend verzeichnet, in Anspruch genommen.

Fig. 2.



Für den Drehpunkt A gilt also die Momentengleichung:

$$O = P.\ 5100 - 2560.\ 3662 - 30.\ 2550 - 230.\ 1438.$$

$$P = \frac{9374720 + 76500 + 329360}{5100}$$

(a) $P = 1920$ Ctr. oder **96000** Kil.

Nach vorstehender Kräftezerlegung findet die Berechnung der Hauptstrebe für die Kraft von 96000 Kil. statt, und ebenso ist diese Kraft die grösste Inanspruchnahme des Hauptquerträgers.

2) Die Seitenstrebe und ihr Querträger dienen zur Stütze und Aussteifung des Gerüstes.

Zur Berechnung der Seitenstrebe auf Zug hat man die Kraft in dem Moment, in welchem der Förderkorb oben am Fördergerüst festgeklemmt ist oder wenn ein Ueberwinden des Förderkorbes stattfindet, zu berücksichtigen, und ergibt sich, wenn man dieselbe in der Richtung der Haupt- und Seitenstrebe zerlegt; es entsteht dann das Parallelogramm $A\,B\,L\,M$, worin $A\,M \parallel$ der Achse der Hauptstrebe $B\,C$ und $B\,M \parallel$ der Achse der Seitenstrebe $S\ U$ ist. Es ist dann $B\,M =$ **1230** Ctr. die Kraft, welche auf Zug in der Seitenstrebe wirkt.

Das Eigengewicht des Querträgers in dieser Richtung wirkend, ist der vorigen entgegengerichtet, nimmt also die Seitenstrebe auf rückwirkende Festigkeit in Anspruch, und zwar ist:

Gewicht des Hauptquerträgers	=	46 Ctr.
- - Seitenträgers . .	=	28 -
- von 3 Traversen . .	=	20 -
im Ganzen	=	94 Ctr.

Construirt man nun das Parallelogramm $BEFG$, so ist BE = 94 Ctr. und BG = 80 Ctr. die Kraft, welche in der Richtung der Seitenstrebe wirkt.

Der leere abgehende Förderkorb wirkt ebenso, und zwar ist:

Gewicht des Förderkorbes	=	50 Ctr.
- von 4 leeren Wagen . . .	=	20 -
- - 2 Böcken mit Lagern .	=	40 -
- - 1 Seilscheibe mit Achse	=	30 -
im Ganzen	=	140 Ctr.

Construirt man nun das Parallelogramm $BHON$ und macht BH = 140 Ctr., so ist BN = 110 Ctr. die Kraft, welche in der Richtung der Seitenstrebe wirkt.

Demnach werden die beiden Seitenstreben und ihr oberer Blechbalken, wie nebenstehend verzeichnet, in Anspruch genommen.

Es gilt also die Momentengleichung:

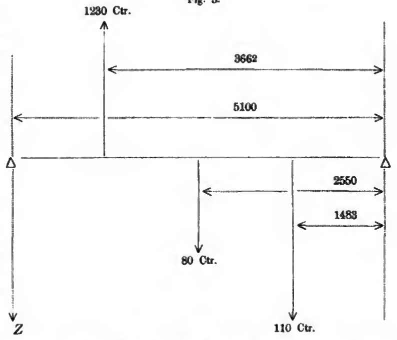
$$O = 1230.\ 3662 - Z\ 5100 - 80.\ 2550 - 110.\ 1438.$$

$$Z = \frac{4504260 - 204000 - 158180}{5100}.$$

(b.) Z = 812 Ctr. = **40600** Kil.

Nach vorstehender Kräftezerlegung findet die Berechnung der Seitenstrebe für die Kraft von 40600 Kil. auf absolute Festigkeit statt, und ebenso ist diese Kraft die grösste Inanspruchnahme des dazu gehörigen Querträgers s auf relative Festigkeit.

Fig. 3.



3) Wir nehmen den Zustand der Ruhe an, und in diesem Falle ist die Seitenstrebe auf rückwirkende Festigkeit in Anspruch genommen.

Der geladene Förderkorb ist eben gehoben und bleibt still stehen, dann kommt das grösste Seilgewicht in Rechnung.

Die Belastung ist dann:

Gewicht des Seiles (250 Meter à 12 Pfd.)	=	30 Ctr.
- - Förderkorbes	=	50 -
- von 4 beladenen Wagen . . .	=	60 -
- - 1 Seilscheibe mit Achse . .	=	30 -
- - 2 Böcken mit Lagern . .	=	40 -
im Ganzen	=	210 Ctr.

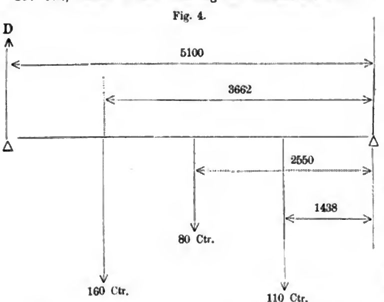
Construirt man das Parallelogramm $SPRQ$ und macht $SP = 210$ Ctr., so ist $SQ = 160$ Ctr. die Kraft, welche in der Richtung der Seitenstrebe wirkt.

Das Eigengewicht des Querträgers mit Traversen betrug 94 Ctr., der hieraus resultirende Druck in der Richtung der Seitenstrebe = 80 Ctr.;

ferner der abwärts gehende Förderkorb:

Gewicht des Förderkorbes	=	50 Ctr.
- von 4 leeren Wagen . . .	=	20 -
- - 2 Böcken mit Lagern .	=	40 -
- - 1 Seilscheibe mit Achse	=	30 -
im Ganzen	=	140 Ctr.

Zerlegt man diese Kraft wie oben und macht $BH = 140$ Ctr., so resultirt hieraus eine Kraft BN = 110 Ctr., welche in der Richtung der Seitenstrebe wirkt.



Der Druck auf die Seitenstrebe berechnet sich nun wie nebenstehend.

Es gilt dann die Momentengleichung:

$$O = D.\ 5100 - 160.\ 3662 - 80.\ 2550 - 110.\ 1438$$

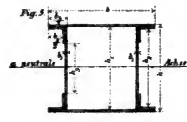
$$D = \frac{585920 + 204000 + 158180}{5100}.$$

(c.) $D = 186$ Ctr. $=$ **9300** Kil.

Nach vorstehender Kräftezerlegung findet die Berechnung der Seitenstrebe für die Kraft von 9300 Kil. auf rückwirkende Festigkeit statt.

Zur Berechnung der Stärken der Streben und Querträger sind die Widerstandsmomente der einzelnen Querschnitte nöthig.

In Folgendem bedeutet:



J das Trägheitsmoment eines Querschnittes,

$\frac{J}{e} = E$ das Widerstandsmoment,

a den Querschnitt.

Alle Maasse sind in Centimetern.

Das Trägheitsmoment für die neutrale Achse a b berechnet sich nach folgender Formel:

$$Z = 2.\ \tfrac{1}{12}\ b_1\ h_1^3 + \tfrac{1}{12}\ (b^3 - h_1^3) + \tfrac{1}{12}\ [(b_3 - 2b_1)\ h_1^3 - b_2\ h_2^3] - \tfrac{1}{12}\ (b_3 - b_2 - 2b_1)\ h_3^3.$$

$$Z = \tfrac{1}{12}\ [b\,h^3 - b_2\ h_2^3 + (b_3 - b)\ h_1^3 - (b_3 - b_2 - 2b_1)\ h_3^3]$$

I. Querschnitt des Hauptquerträgers.

Es ist:

b	=	54,9	Ctmtr.	h	=	101,4	Ctmtr.
b_1	=	1	-	h_1	=	99,4	-
b_2	=	12,4	-	h_2	=	94,9	-
b_3	=	17	-	h_3	=	84,4	-

$J = \frac{1}{12} [54{,}9 . \ 101{,}4^3 - 12{,}4 . \ 94{,}9^3 + (17 - 54{,}9) \ 99{,}4^3 - (17 - 12{,}4 - 2) \ 84{,}4^3]$

$J = \frac{1}{12} [57238229 - 10597912 - 37221886 - 1563150]$

$J = 654607.$

$\frac{J}{e} = E = \frac{654607}{50{,}7} = 12911{,}4.$

Hiervon geht ab das Widerstandsmoment der Nietlöcher.

Bezeichnet man das Trägheitsmoment der 4 Nietlöcher, deren Achsen vertical stehen, mit i_1, so ist:

$$i_1 = 4 \left(\tfrac{1}{12} \, d \, h_1^3 + e^2 f\right);$$

unter f ist der Querschnitt der Nietöffnung, e der Schwerpunktsabstand derselben von der neutralen Achse, d der Durchmesser des Nietes und h_1 die Schaftlänge desselben zu verstehen. Nun ist $\frac{1}{12} d \, h_1^3$ verschwindend klein gegen $e^2 f$ und kann daher vernachlässigt werden; es ist dann:

$$i_1 = 4 e^2 f$$

$$i_1 = 4. \ 49{,}7^2. \ \frac{2^2 \pi}{4},$$

da der Durchmesser der Niete = 2 Centimeter ist.

$$i_1 = 31122.$$

Dann ist das Widerstandsmoment der Nietlöcher:

$$i = \frac{31122}{50{,}70} = 611{,}4.$$

Folglich ist das Widerstandsmoment des Querschnittes des Hauptquerträgers T:

$$E = 12911{,}4 - 611{,}4 = 12300.$$

II. Querschnitt des Querträgers *t* für die Seitenstreben.

$b = 41{,}8$ Ctmtr.		$h = 56{,}9$ Ctmtr.	
$b_1 = 1$	-	$h_1 = 54{,}9$	-
$b_2 = 12{,}4$	-	$h_2 = 52{,}3$	-
$b_3 = 17$	-	$h_3 = 39{,}9$	-

$J = 138144.$

$\frac{J}{e} = E = 4376$ (nach Abzug der Nietlöcher).

III. Mittlerer Querschnitt der Hauptstrebe *S* für die neutrale Achse, *c d*, berechnet sich nach folgender Formel:

$$J = \frac{1}{12} \left[(h - h_1) \, b^3 + h_1 \left[(b - b_3 + 2 b_1)^3 - (b - b_3)^3\right] + (h_1 - h_2) \left[b^3 - (b - b_2)^3\right] + (h_1 - h_3) \left[(b - b_2)^3 - (b - b_3 + 2 b_1)^3\right]\right]$$

Obige Formel vereinfacht sich noch, wenn man setzt:

$$b - b_3 + 2 b_1 = B_1$$
$$b - b_3 = B_2$$
$$h_1 - h_2 = 2c$$
$$h_1 - h_3 = 2l$$

Dann ist:

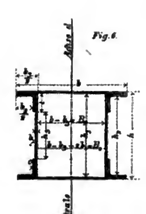
$$J = \frac{1}{12} \left[(h - h_1) \, b_3 + h_1 (B_1^3 - B_2^3) + 2c \left[b^3 - (b - b_2)^3\right] + 2l \left[(b - b_2)^3 - B_1^3\right]\right]$$

Es ist nun:

$b = 54{,}9$ Ctmtr.		$h = 47{,}7$ Ctmtr.	
$b_1 = 1$	-	$h_1 = 45{,}7$	-
$b_2 = 13$	-	$h_2 = 43{,}1$	-
$b_3 = 17{,}6$	-	$h^3 = 30{,}1$	-

$$J = \frac{1}{12} [2.\ 165469 + 45{,}7.\ 8803 + 2{,}6.\ 91909 + 15{,}6.\ 12862.]$$
$$J = \frac{1}{12} [330938 + 402297 + 238863 + 200647]$$
$$J = \frac{1172845}{12} = 97737.$$
$$\frac{J}{e} = E = \frac{97737}{27{,}5} = 3554.$$

IV. Querschnitt an den Enden der Hauptstrebe *S*.



$b = 41{,}8$ Ctmtr. $h = 34{,}7$ Ctmtr.
$b_1 = 1$ - $h_1 = 32{,}7$ -
$b_2 = 13$ - $h_2 = 30{,}1$ -
$b_3 = 17{,}6$ - $h_3 = 17$ -

Das Widerstandsmoment dieses Querschnittes wird bei der Berechnung der Stärken nicht gebraucht.

V. Mittlerer Querschnitt der Seitenstrebe *s*.

$b = 31{,}4$ Ctmtr. $h = 27{,}4$ Ctmtr.
$b_1 = 0{,}7$ - $h_1 = 26{,}1$ -
$b_2 = 12{,}4$ - $h_2 = 24{,}1$ -
$b_3 = 15{,}7$ - $h_3 = 14{,}4$ -

Das Widerstandsmoment wird ebenfalls zur weiteren Rechnung nicht gebraucht.

VI. Querschritt an den Enden der Seitenstrebe *s*.

$b = 23{,}5$ Ctmtr. $h = 22{,}2$ Ctmtr.
$b_1 = 0{,}7$ - $h_1 = 20{,}9$ -
$b_2 = 12{,}4$ - $h_2 = 18{,}9$ -
$b_3 = 15{,}7$ - $h_3 = 6{,}5$ -

Der Inhalt *a* berechnet sich hieraus = 115,8 □Centimeter.

Berechnung der Hauptstrebe auf rückwirkende Festigkeit.

(Nach Redtenbacher.)

In Folgendem bezeichnet:

l die Länge der Strebe = 1163 Ctmtr.
P = 96000 Kil. (a).
K die auf die Biegungslinie des Stabes senkrechte Dimension seines Querschnittes = 47,7 Ctmtr. (nach No. III mittlerer Querschnitt der Hauptstrebe).
e den Modulus der Elasticität des Materials, aus welchem der Stab besteht = 1750000.
E das Widerstandsmoment nach No. III = 3554.
π = 3,142 die Ludolph'sche Zahl,

so ist:

$$P = \frac{E}{2} \pi^2 E \frac{K}{l^2}$$
$$E = \frac{96000.\ 2.\ 1163^2}{9{,}86.\ 3554.\ 47{,}7} =$$
$$E = 155363.$$

Nun ist e = 1750000, folglich haben wir eine

$$\frac{1750000}{155363} = 11 \text{fache Sicherheit.}$$

Die Streben verjüngen sich nach ihren Enden und zwar erhält man nach Redtenbacher annähernd Körperformen von gleicher rückwirkender Festigkeit, wenn man an den Enden Querschnitte annimmt, die mit dem mittleren geometrisch ähnlich, aber im Verhältniss 7 : 10 linear kleiner sind, und sodann die zusammengehörigen Punkte der 3 Querschnitte durch schwach gekrümmte Linien verbindet; siehe Querschnitt III und IV.

Berechnung des Hauptquerträgers auf relative Festigkeit.

In Folgendem bedeutet:

l die Länge des Trägers in Ctmtr., nach Fig. 1 des Textes = 143,8 Ctmtr.

P = 96000 Kil. (a)

B die auf den Quadratcentimeter bezogene grösste Spannung, welche in dem Querschnitt vorkommt.

E das Widerstandsmoment, nach I = 12300.

Es ist dann:

$$Pl = B.\ E.$$

$$B = \frac{96000.\ 143{,}8}{12300} = 1122.$$

Da nun B die auf einen Quadratcentimeter bezogene grösste Spannung nach Redtenbacher = 7000 ist, so haben wir eine

$$\frac{7000}{1122} = 6 \text{fache Sicherheit.}$$

Berechnung der Seitenstrebe *s* auf absolute Festigkeit.

Nennt man:

A die absolute Festigkeit eines Materials, aus welchem ein Stab von gleichem Querschnitt besteht.

a den Querschnitt des Stabes nach No. VI = 115,8 □Ctmtr.

K die Kraft, welche das Abreissen des Stabes zu bewirken vermag = 40600 Kil.

so ist:

$$K = Aa.$$

$$40600 = 115{,}8\ A.$$

$$A = 350{,}6.$$

A ist nach Redtenbacher = 4350, folglich haben wir eine

$$\frac{4350}{350{,}6} = 12 \text{fache Sicherheit.}$$

Berechnung des Querträgers der Seitenstrebe auf relative Festigkeit.

Nennt man:

l die Länge des Trägers = 143,8 Ctmtr. (Fig. 2 des Textes).

P = 40600 Kil. (b.)

B die auf den Quadratcentimeter bezogene grösste Spannung, welche in dem Querschnitt vorkommt.

E das Widerstandsmoment, nach No. II = 4376,

so ist;

$$Pl = B E,$$
$$40600 .\ 143{,}8 = B .\ 4376,$$
$$B = 1334.$$

Da nun B nach Redtenbacher = 7000 ist, so haben wir eine

$$\frac{7000}{1334} = 5\text{fache Sicherheit.}$$

Die Berechnung der Seitenstrebe auf rückwirkende Festigkeit ist überflüssig, da die in diesem Sinne wirkende Kraft nach dem dritten betrachteten Falle c nur 9300 Kil. ist.

Gewichtsaufstellung des eisernen Seilscheibengerüstes über Heinitz-Schacht No. 4.

a) Schmiedeeisen.

	Anzahl	Gegenstand	Gewicht
	1	Hauptquerträger	4535 Pfd.
	1	Seitenträger	2735 -
	2	Hauptstreben	9490 -
	2	Seitenstreben	4505 -
Zur Verstrebung.	4	T Eisen	1220 -
	10	⊔ Eisen	2520 -
	4	Schliesskeile	122 -
	16	Schrauben mit Muttern	130 -
	4	desgl.	254 -
	4	Unterlagsscheiben	26 -
	37	Winkel	259 -
	2	Spanngabeln	25 -
	2	Endstücke mit Bund	5 -
	4	Plättchen	1 -
	2	Spannschrauben	14 -
	32	lange Schrauben mit Muttern	90 -
	136	Schrauben ohne Muttern	57 -
	146	desgl. mit -	104 -
Zu den Lagerkörben.	30	Stück Schrauben mit Muttern	146 -
	9	- desgl.	32 -
	16	Schlussschrauben u. 32 Muttern	80 -
	8	Keile	22 -
	2	Seilscheibenwellen	1546 -
Zu den Fundamenten.	12	Keile	50 -
	12	Schlaudern mit Muttern	1483 -
		Summa Schmiedeeisen	29451 Pfd.

b) Gusseisen.

2	Fundamentplatten für die Hauptstreben	1120 Pfd.
2	desgl. - - Seitenstreben	1090 -
4	grosse Böcke	6565 -
3	Traversen	1935 -
2	Seilscheiben	4666 -
12	Unterlagsscheiben zu den Fundamenten	920 -
	Summa Gusseisen	16296 Pfd.

Folglich das ganze Gewicht des Seilscheibengerüstes = 45747 Pfd. oder 22873,5 Kil.

Kostenberechnung.

	Thlr.	Sgr.	Pf.
Ausgraben der Fundamente . .	212 Thlr.	10 Sgr.	6 Pf.
Aufmauern derselben	403 -	3 -	— -
Bruchsteine dazu	544 -	5 -	9 -
Kalk	164 -	26 -	4 -
Sand	61 -	21 -	5 -
Quadersandsteine	129 -	4 -	5 -
Bearbeiten der Quadern	40 -	5 -	6 -
Der Maschinenbauanstalt Fries & Sohn für Anlieferung und Aufstellen des Seilscheibengerüstes .	2650 -	— -	— -
Für Abrichten der Lagerböcke . .	30 -	20 -	— -
Anstrich des Gerüstes	28 -	19 -	9 -
Anfertigen einer eisernen Bühne und Treppe mit Geländer incl. Material	630 -	— -	— -
Holzgerüst zur Aufnahme der Verlängerung der Schachtleitungen	302 -	10 -	— -
Summe aller Kosten	5197 Thlr.	6 Sgr.	8 Pf.

Eiserne Halle über Heinitz-Schacht No. IV.

Zur Ueberdachung des Anschlageortes (des Heinitz-Schachtes No. IV) dient eine eiserne Halle, ausgeführt von der Cölnischen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft zu Bayenthal.

Dieselbe wird von 35 gusseisernen Säulen getragen, welche bei der aus der Fig. 3 angegebenen Anordnung 3 Räume bilden, deren Bedachung durch 3 Dachconstructionen bewirkt ist.

Das mittlere Dach hat eine lichte Weite von 7,860 Meter bei einer Länge von 31 Meter.

Das nördliche Seitendach hat eine lichte Weite von 2,570 m. bei einer Länge von 29,620 m. und das südliche Dach hat eine Totallänge von 23,730 m., wovon auf 10,220 m. Länge, die lichte Weite des Daches an dem einen Ende 2,200 m., und am anderen 2,570 m. ist; für die Länge von 13,510 m. bleibt die lichte Weite von 2,570 m. stehen. Die südliche Seitenhalle gleichmässig in 2,570 m. lichte Weite durchzuführen ging nicht an, weil die äussere Säulenreihe auf die Bahnhofsfuttermauer gestellt werden musste, welche in einer Curve verläuft.

Die Verbindung der Säulen mit der Dachconstruction vermittelt ein Langträgersystem, welches mit genügend starkem horizontal angeordneten Windstrebenverband versehen ist.

Die Eindeckung und Dachconstruction der Halle besteht aus bombirtem verzinktem Wellbleche (No. 16 Dillinger Leere), welches nach Bedürfniss durch Winkeleisen ausgesteift ist.

Die Säulen des mittleren Daches haben eine Länge von 6,300 m. bis Unterkante Langträger, dagegen sind diejenigen der beiden Seitenhallen 3,600 m. lang.

Die Langträger sind, wie Fig. 5 und 6 zeigen, aus einem Flacheisen von 315×10 Millimeter für das Hauptdach und 200 × 10 Millimeter für die Seitendächer und 3 Winkeleisen von 70×70×10 Millimeter gebildet; an Stelle des vierten Winkeleisens ist ein Blech von 170 × 5 Millimeter Querschnitt gewählt, und dient dieses zum Annieten der Wellbleche.

Die Giebelabschlüsse sämmtlicher Dächer werden durch ein, nach den Radien der Dachfläche gebogenes Winkeleisen und ein plattes Blech von 3 Millimeter Dicke hergestellt, welches durch radial angeordnete Winkeleisen gegen Winddruck versteift ist.

Zur Auflagerung und zum Vernieten des Wellbleches und des Horizontalverbandes der Seitendächer sind an den grossen Säulen (Fig. 8) Winkeleisen von 60 × 60 × 9 Millimeter Querschnitt befestigt.

Das Vernieten der Längenstösse der Wellbleche findet durch 2 Nietreihen statt; die Bleche selbst überdecken sich an diesen Stellen um 160 Millimeter; in der Längenrichtung sind die Bleche mit einer Nietreihe bei 100 Millimeter Ueberlappung vernietet.

An denjenigen Stellen, wo die Streben des Seilscheibengerüstes und die Förderseile die Dachfläche der mittleren Halle durchdringen, und dadurch die Tragfähigkeit des bombirten Bleches beeinträchtigen, sind neben diesen Aussparungen nach dem Radius 4,225 m. gebogene Winkeleisen von 60 × 60 × 9 Millimtr. Querschnitt gelegt.

Die Säulen sind durch 4 Schraubenanker von 26 Millimeter Durchmesser, welche 2,5 m. tief in das Fundamentmauerwerk eingelassen sind und zu je zwei eine gusseiserne Ankerplatte erhalten, mit dem Fundamente verbunden.

Fig. 4 zeigt den Grundriss der Langträger und des Horizontalverbandes.

Zum eventuellen Abschliessen der Halle durch Holzwerk oder Eisenblech haben sämmtliche äussere Säulen Gusslappen.

Gewichtsaufstellung der eisernen Halle.

a) Gusseisen.

19 grosse Säulen . . .	13760	Kil.
16 kleine - . . .	7560	-
66 Ankerplatten	3202	-
Summa Gusseisen	24522	Kil.

b) Schmiedeeisen.

8 Längsträger der Mittelhalle	3896	Kil.
6 desgl. der Seitenhallen	2454	-
1 desgl. mit angenietetem Blech für die schräge Seite der südlichen Seitenhalle	620	-
2 Giebelabschlüsse der Mittelhalle	1006	-
4 desgl. der Seitenhallen	580	-
4 Winkel zur Unterstützung des Wellbleches der Mittelhalle	282	-
7 desgl. zum Horizontalverband der Mittelhalle	401	-
14 desgl. für die Seitenhallen	243	-
10 Flacheisen zum Horizontalverband der Mittelhalle	421	-
32 desgl. für die Seitenhallen	569	-
7 Firstwinkel der Seitenhallen nebst Anschlussplatten	715	-
2 Winkel nebst Angriffsplatten für den Horizontalverband der Seitenhallen	121	-
Latus	11308	Kil.

		Kil.
	Transport	11308 Kil.
12	kürzere Winkel nebst Angriffsplatten für den Horziontalverband der Seitenhallen	177 -
64	Winkel zum Befestigen der Firstwinkel und des Horizontalverbandes der Seitenhallen an die Säulen	153 -
132	Stück Ankerschrauben	1090 -
8	- Steinschrauben	18 -
400	- diverse Schrauben	80 -
1730	- - Nieten	98 -
	Summa Schmiedeeisen	12924 Kil.

c) Wellbleche.

351	Stück verzinnte Wellbleche	7037 Kil.
8110	- Niete dazu	175 -
	Summa Wellbleche incl. Nieten	7212 Kil.

d) Dachrinnen.

4 Stück Dachrinnen aus Zinkblech in einer Gesammtlänge von 113 m.	254 Kil.
5 Stück Ablaufrohre aus Zinkblech dazu, ca. 32 m. lang	30 -
Summa Dachrinnen	284 Kil.

Wiederholung.

a) Gusseisen	24522 Kil.
b) Schmiedeeisen	12924 -
c) Wellbleche	7212 -
d) Dachrinnen	284 -
Totalgewicht der Halle	44942 Kil.

Kostenberechnung.

	Thlr.	Sgr.	Pf.
Ausgraben der Fundamente und Wegtransportiren der Erdmassen incl. Einplanirung des ganzen Anschlageortes	430 Thlr.	24 Sgr.	5 Pf.
Aufmauern der Fundamente, Bearbeiten der Steine, Einlassen der Schrauben	175 -	25 -	8 -
Backsteine, Cement, Kalk und Sand	712 -	16 -	8 -
Der Cölnischen Maschinenbauanstalt für Anlieferung und Aufstellen der Halle	6600 -	— -	— -
Anfertigen der Dachrinnen, Dachrinnenhalter und Ablaufrohre	92 -	29 -	— -
Zinkblech dazu	77 -	26 -	1 -
Anstreichen der ganzen Halle	24 -	— -	— -
Oelfarbe dazu	31 -	9 -	8 -
Summe aller Kosten	8145 Thlr.	11 Sgr.	6 Pf.

Hiernach betragen die Kosten der ganzen Anlage:

	Thlr.	Sgr.	Pf.
Eisernes Seilscheibengerüst	5197 Thlr.	6 Sgr.	8 Pf.
Eiserne Halle	8145 -	11 -	6 -
Summa der Kosten der ganzen Anlage über dem Anschlageorte des Heinitz-Schachtes No. IV	13342 Thlr.	18 Sgr.	2 Pf.

Ueber die Bewegung der Ocularröhren bei den astronomischen Fernröhren der Messwerkzeuge.

Von Herrn C. Prediger in Clausthal.

Es ist eine bekannte Sache, dass bei allen geodätischen Instrumenten, welche mit einem Fernrohre versehen sind, nur astronomische Fernröhre zur Anwendung kommen, und zwar aus dem Grunde, weil diese eine grössere Helligkeit als die terrestrischen gewähren. Instrumente, welche zum Messen von Winkeln, vorzugsweise zur Ausmittelung von Horizontalwinkeln gebraucht werden, besitzen, wie ebenfalls bekannt ist, Fernröhre, welche in ihren Lagern umgelegt, oder doch mindestens durchgeschlagen werden können, um den Horizontalwinkel, zum Behufe der Elimination kleiner etwa vorhandener Fehler, so wie wegen der excentrischen Lage des Fernrohres, in beiden Lagen messen zu können. Jeder Markscheider und jeder Geometer weiss, dass es nothwendig ist, die Fädenplatte des Fernrohres in die Focalebene des Oculars zu bringen, und dass, wenn das Fernrohr auf irgend ein Object gerichtet ist, dasselbe nur dann scharf begrenzt und deutlich gesehen wird, wenn das Bild des Objectes in der Focalebene liegt. Soll ein Winkel mit einem einfachen Theodolithen gemessen werden, so hat man, da die Bezifferung des Limbus von links nach rechts läuft, das Fernrohr zuerst auf das linke und hierauf auf das rechte Winkelschenkelobject zu richten.

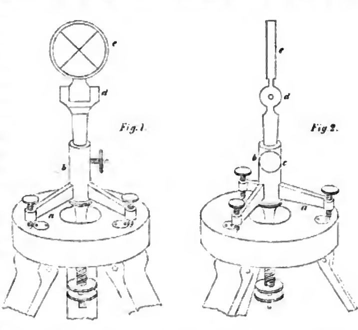
Da nun die Entfernungen der beiden Objecte vom Scheitelpunkte des zu messenden Winkels sehr verschieden sein können, und ebenso die Differenz der Entfernungen derselben in der Praxis jede mögliche Grösse erlangen kann: so ergibt sich leicht aus der Theorie des Fernrohrs, wie aus der Construction des Theodolithen, dass man einen Horizontalwinkel in allen Fällen nur dann richtig erhalten wird, wenn die Bewegung der Ocularröhre in der optischen Achse des Fernrohres erfolgt; d. h. wenn bei der Bewegung der Ocularröhre die ganze Achse des Fernrohres stets ein und dieselbe gerade Linie bleibt.

Man wird bemerken, dass ein vorhandener Fehler dieser Art wie die Lateralrefraction wirken muss; während diese jedoch bei grosser Achtsamkeit von Seiten des Beobachters während der Messungen bald entdeckt werden kann, muss ein solcher Fehler ganz unbemerkt bleiben, wenn nicht das Fernrohr in dieser Hinsicht einer gründlichen Prüfung unterzogen wird. Es ist wichtig zu bemerken, dass bis jetzt in keinem Lehrbuche der practischen Geometrie hierauf Rücksicht genommen und auch in keinem Journale hierüber etwas veröffentlicht ist. Mit grosser Wahrscheinlichkeit kann angenommen werden, dass ein solcher Fehler, wenn derselbe bei einem Instrumente vorhanden, manche kleine Differenzen erklärt, welche trotz aller angewandten Sorgfalt und Vorsicht, vorzüglich bei kleinen Triangulationsarbeiten, Centrirungen und Anschlüssen von Tagesmessungen an Grubenmessungen dann und wann vorzukommen pflegen. Es mag daher verstattet sein, an diesem Orte eine Methode anzugeben, durch welche die richtige Bewegung der Ocularröhre eines astronomischen Fernrohres erkannt werden kann.

Man begebe sich mit dem zu prüfenden Instrumente in eine möglichst ebene Gegend, woselbst sich recht fester Boden vorfindet. Trifft es sich, dass daselbst Felsen vorhanden sind, so stelle man das Stativ auf demselben derartig auf, dass die Beine desselben in kleine gehauene Löcher zu stehen kommen. Ist der Boden nicht recht fest, so ist es erforderlich, vorher eichene Pfähle, welche eine Länge von etwa 0,5 bis 1 m. haben, und in welche kleine Löcher gebohrt sind, in denselben eintreiben zu lassen und auf diese das Stativ aufzustellen. Ebenso hat man zu verfahren für die Aufstellungen sämmtlicher Stative, welche bei der folgenden Prüfung gebraucht werden.

In einer Entfernung von etwa 100 m. von dem zu prüfenden Fernrohre stelle man ein Stativ auf, welches auf seiner Kopfplatte einen messingenen Dreifuss a (Fig. 1) trägt, an welchem eine messingene

Büchse *b* befestigt ist. In dieser steckt ein Conus, welcher durch eine seitlich sitzende Druckschraube *c* festgestellt und je nach Bedürfniss höher oder tiefer gestellt werden kann. Derselbe besitzt nach oben eine Erweiterung und ein Charnier *d* (Fig. 2), um welches sich eine ebenfalls aus Messing gefertigte Scheibe *e* von etwa 120 mm. Durchmesser bewegen lässt. Auf dieser Scheibe befestigt man mit flüssigem Leim ein Stück weisses Papier und zieht auf demselben mit Tusche zwei sich nahe senkrecht schneidende Linien, welche ein Andreaskreuz bilden, Fig. 1. Für ein lichtstarkes Fernrohr von etwa 16 maliger Vergrösserung, 28 mm. freier Objectöffnung und 310 mm. Brennweite genügt es, wenn die Breite dieser Linien etwa 1 mm. beträgt. Dieser kleine Apparat braucht nicht fein gearbeitet zu sein, nur muss verlangt werden, dass die Bewegung der Scheibe um das Charnier mit Genauigkeit auszuführen ist, so dass, wenn die Scheibe gedreht wird, der Durchschnittspunkt der auf derselben sich schneidenden Linien stets denselben Kreisbogen beschreibe, und dass man im Stande sei, mit Hülfe der Fussschrauben die Achse der Büchse sowohl, wie auch die Ebene der Scheibe nahezu vertical zu stellen. Auf dieser Entfernung von 100 m. stelle man nun etwa 5 bis 6 solcher Apparate in möglichst gleichen Entfernungen mit ihren Stativen in einer geraden Linie fest auf, den letzten in einer Entfernung von etwa 5 m. von dem zu prüfenden Fernrohre, doch wird sich diese Entfernung natürlich nach der Vergrösserung und der Lichtstärke desselben richten, und wird bei stärkerer Vergrösserung und grösserer Helligkeit grösser genommen werden müssen. Ebenso richtet sich begreiflicherweise die Breite der auf den beweglichen Scheiben gezogenen Linien nach der Entfernung des betreffenden Apparates vom Standpunkte des Beobachters; bei der angenommen 16 maligen Vergrösserung des Fernrohres wird man diejenigen, welche sich auf den beiden letzten Scheiben befinden, ganz fein mit Tusche auszuziehen haben, da es während der Prüfung verlangt wird, dass das Fernrohr mit seinem Fadenkreuze auf die Durchschnittspunkte jener Linien eingestellt werde, diese daher im Fernrohre sich als feine Linien darstellen müssen.



Sind alle Rectificationsapparate in einer geraden Linie fest aufgestellt, so hat man zunächst die Durchschnittspunkte aller auf den Scheiben befindlichen Linien in die verlängerte optische Achse des Fernrohrs zu bringen, was mit Hülfe der Fussschrauben, sowie auch der Druckschraube *c* leicht bewirkt werden kann. Ist diese Operation vollendet, so muss, vom ersten Apparat angefangen, noch einmal nachgesehen werden, ob sämmtliche Durchschnittspunkte vom Fadenkreuze des Fernrohrs geschnitten werden; dieses geschieht einfach dadurch, dass man nach und nach die erste, zweite, dritte .... Scheibe zurückschlägt, und, indem man die Ocularröhre successive einschraubt, nachsieht, ob in der Aufstellung der Apparate keine Aenderung eingetreten ist.

Wäre nun die Bewegung der Ocularröhre fehlerhaft, so würde offenbar ein Punkt in ihrer optischen Achse eine Curve doppelter Krümmung beschreiben, welche die optische Achse zur Tangente oder Secante haben würde. Denkt man sich eine solche Curve um eine solche Secante um 180 Grade gedreht, so können ihre Punkte nach Vollendung der Drehung nicht in ihre ursprüngliche Lage zurückkehren, sondern sie müssen im Allgemeinen eine von der erstern verschiedene Lage annehmen. Man lege daher das Fernrohr in seinen Lagern um, und zwar so, dass das früher rechts gelegene Ende der Drehachse in das links liegende Lager kommt, und visire die letzte, in der Entfernung von 100 m. vom Beobachter aufgestellte Scheibe an. Trifft das Fadenkreuz genau den Durchschnittspunkt der beiden auf der Scheibe gezogenen

Linien, so ist dieses ein Zeichen, dass die optische Achse senkrecht ist zur Drehachse des Fernrohres, unter der Voraussetzung, dass beide Enden der letztern gleiche Durchmesser haben; trifft das Fadenkreuz aber nicht genau den Durchschnittspunkt, so bringe man mittelst einer Mikrometerschraube, etwa mit der für die Alhidade, das Fadenkreuz genau auf denselben. Jetzt lasse man die folgende, dem Fernrohre näher liegende Scheibe in die Höhe schlagen, und schraube gleichzeitig die Ocularröhre des Fernrohres etwas heraus, damit das Bild der Scheibe wieder in die Fokalebene gelange; genau ebenso verfahre man mit allen übrigen, welche nach und nach in die Höhe bewegt werden, während zugleich die Ocularröhre ausgezogen wird, um die Durchschnittspunkte der auf denselben befindlichen Linien genau erkennen zu können. Trifft nun in allen Fällen der Durchschnittspunkt der Kreuzfäden des Fernrohrs die Durchschnittspunkte der Andreaskreuze auf den Scheiben, dann ist die Bewegung der Ocularröhre gut, im anderen Falle muss dieselbe vom Mechanikus durch eine neue ersetzt werden. Es ist anzurathen, dieselbe Operation auch bei schiefliegender Drehachse des Fernrohres nochmals zu wiederholen, eine solche bis zu 18° lässt sich leicht dadurch erzielen, dass man in das eine Lager ein passendes Hölzchen oder Messingstückchen einlegt und auch den gegenüberliegenden Arm des Dreifusses herunterschraubt.

Bei diesem Verfahren muss streng gefordert werden, dass, wenn die Durchschnittspunkte der Kreuze auf den Scheiben einmal in die Verlängerung der optischen Achse des Fernrohres gebracht sind, während der Prüfung in der Aufstellung der Rectifications-Apparate nicht die geringste Aenderung eintrete, dass man also darauf Bedacht zu nehmen hat, jeden Einfluss fern zu halten, welcher die Stellungen der Scheibe verändern könnte.

Für den Fall, dass dem Markscheider nicht 6 solcher Apparate zu Gebote stehen, oder die Anschaffung derselben zu kostspielig erscheint, kann man auch mit 2 derselben die Untersuchung auf folgende Weise vornehmen, welche aber nicht die Zuverlässigkeit der eben beschriebenen Methode besitzt.

Man stelle den einen Hülfsapparat in einer Entfernung von etwa 100 m., den andern in einer zweckmässigen Entfernung von dem Objective des zu prüfenden Fernrohres so auf, dass man die fein ausgezogenen Tuschlinien auf der Scheibe deutlich sehen kann, und bringe wie vorhin die Verbindungslinie der beiden Durchschnittspunkte auf den Scheiben in die Verlängerung der optischen Achse. Nun wird das Fernrohr auf die oben angegebene Art umgelegt, das Fadenkreuz auf den Durchschnittspunkt der vordersten Scheibe eingestellt, diese hierauf niedergelegt und nun die Ocularröhre behutsam eingeschraubt. Erblickt man jetzt, nachdem das Bild des Kreuzes auf der hinteren Scheibe in die Fokalebene gelangt ist, den Durchschnittspunkt desselben genau auf der optischen Achse, dann muss die Curve, in welcher sich ein Punkt der Achse der Ocularröhre bewegt, die optische Achse mindestens zweimal schneiden. Hierauf wird der hintere Apparat dem Beobachter um etwa 10 bis 15 m. genähert, die Aufstellung wie oben bewirkt, und genau wie vorhin verfahren. Wird nun die vordere Scheibe niedergelegt, die Ocularröhre eingeschraubt, und erblickt man abermals das Kreuz auf der hinteren Scheibe vom Fadenkreuze des Fernrohres geschnitten, dann existiren mindestens drei Punkte, in welchen die betreffende Curve die optische Achse durchschneidet. Auf diese Weise kann man fortfahren, so viele Aufstellungen zu machen, bis der ganze verfügbare Theil der Ocularröhre zur Prüfung gelangt ist; findet sich beim Einschrauben derselben stets der Durchschnittspunkt auf der Scheibe geschnitten, so muss nothwendig die Bewegung in der optischen Achse erfolgen, weil die Projection der Bewegungscurve der Ocularröhre, wie leicht zu sehen, durch eine Gleichung von der Form:

$$y = a_0 + b^1 \sin\left(h_1 + \frac{2\pi}{k}.\, x\right) + b_2 \sin\left(h_2 + \frac{2\pi}{k}.\, 2x\right) + b_3 \sin\left(h_3 + \frac{2\pi}{k}.\, 3x\right) + \ldots.$$

sich darstellen lässt, in welcher die Grössen a_0, b_1, b_2 b_3, ... h_1, h_2, h_3 ... Constanten bezeichnen. Eine sich zeigende Abweichung durch eine anzubringende Correction unschädlich zu machen, ist sehr misslich, das Sicherste bleibt immer die Ocularröhre vom Mechanikus durch eine andere ersetzen zu lassen. Ebenso würde es nicht zweckmässig sein, die hinterste Scheibe in einer grösseren Entfernung aufzustellen, denn da die terrestrische Refraction in der Entfernung von 100 m. schon mehr als 0,1 mm. ausmacht, so

würde dieselbe bald eine Grösse erreichen, welche hindernd auf die Prüfung einwirkte. Ist diese einmal gründlich vollzogen und das Fernrohr fehlerfrei gefunden worden, dann wird man das Instrument mehrere Jahre hindurch an allen zu Messungen geeigneten Tagen gebrauchen können, bevor es nöthig wird, eine abermalige Untersuchung anzustellen. Es versteht sich von selbst, dass sämmtliche Stative der Hülfsapparate, sowie auch das zu prüfende Fernrohr nebst Stativ während dieser ganzen Arbeit nicht von den Sonnenstrahlen getroffen werden dürfen, daher nöthigenfalls für jeden Apparat ein Schirm verwandt werden muss; ebenso ist klar, dass man diese Untersuchungen an einem Tage vorzunehmen hat, an welchem der Wind keinen schädlichen Einfluss ausübt.

Es ist allerdings möglich, dass der besprochene Fehler bei vielen Instrumenten, welche aus vorzüglichen Werkstätten herrühren, entweder gar nicht oder doch in einer solchen Kleinheit vorhanden ist, dass derselbe für gewöhnliche Messungen ausser Acht gelassen werden kann. Bei Werkzeugen jedoch, welche schon viel gebraucht sind, wird er sich häufig vorfinden, und für solche Fälle ist es für jeden Markscheider und Geometer, welcher genaue Messungen ausführen will, von grossem Nutzen, eine Methode zu besitzen, durch welche ein solcher Mangel erkannt werden kann.

Ueber Wasserhaltung in den englischen Kohlengruben.

Von Herrn Bluhme in Bonn.

Hierzu Tafel XVI, Fig. 7 und Tafel XVII.

In der Construction der grossen Wasserhaltungsmaschinen sind seit den letzten 10 Jahren bei uns in Deutschland verschiedene, und sehr bedeutende Fortschritte gemacht worden. Die schmiedeeisernen Gestänge, die schmiedeeisernen Balanciers, der viel bessere Guss der Röhren und Ventilstücke hat die Sicherheit dieser Maschinen in hohem Grade vermehrt; vor allem aber hat die wissenschaftliche Behandlung der Expansion und der Schwungmassen, welche in dem Gestänge und den Contrebalanciers angehäuft sind, wie sie namentlich den Arbeiten von Carl Kley[1]) zu verdanken ist, zu den grössesten constructiven Fortschritten in der rationellen Ausnutzung der Kraft geführt, d. h. ökonomisch sehr grosse Ersparungen bewirkt, und gleichzeitig, bei den dauernd gesteigerten Anforderungen an die Leistungen, Dimensionen in den Pumpen ermöglicht, an die man sich früher nicht gewagt haben würde.

Durch die Wiederaufnahme und Verbesserung der alten Woolf'schen Maschinen hat C. Kley, ohne den Expansionsgrad, wie er schon bei den grossen einfach wirkenden Cornwaller Maschinen in Anwendung stand, zu reduciren, die grosse Gefahr der Brüche dieser Maschinen sehr verringert.

Die Gefahr liegt bekanntlich in der viel zu grossen Inanspruchnahme der Maschinentheile bei Beginn eines jeden Hubes, welche durch die Ungleichförmigkeit des Dampfdruckes und die erforderlichen sehr grossen Schwungmassen herbeigeführt wird, während die Woolf'schen Maschinen eine gleichförmigere Kraftentwickelung bei anfänglich geringerem Dampfdrucke ermöglichen.

Diese Anwendung der Woolf'schen Expansionscylinder ist nun von den Maschinenconstructeuren in den verschiedensten Richtungen weiter ausgebildet worden, so dass wir jetzt eine ganze Reihe sehr verschiedener Woolf'scher Wasserhaltungs-Systeme besitzen, und sind, wie es scheint, diese Vervollkommnungen noch keineswegs abgeschlossen.

Durch die Anwendung des Sims'schen Systems[2]), wonach der Dampf unter dem kleinen Cylinder

---

[1]) Cfr. die einfachen und direct wirkenden Woolf'schen Wasserhaltungsmaschinen etc. von C. Kley. Stuttgart 1865.

[2]) Cfr. pag. 89 l. c.

arbeitet, aber bei dem Niedergange über dem grossen expandirt (Einrichtung an den neuen Wasserhaltungsmaschinen in Dudweiler, auf der Grube Perm, und auf dem Mechernicher Bleiberge etc.), wird nach den Kley'schen Angaben die Arbeit des Dampfes beim Anhube des Gestänges nochmals verringert, und die ganze Wirkungsweise der Maschinen wiederum gleichmässiger, während zugleich statt 5 nur noch 3 Ventile erforderlich sind, so dass die Steuerung nicht complicirter, als die von gewöhnlichen eincylindrigen Wasserhaltungsmaschinen, und die ganze Maschinenanlage wenig theurer, als jene, wird.

Einen anderen Weg hat bekanntlich der Ingenieur Ehrhardt[1]) in Mühlheim a. d. Ruhr verfolgt durch Umänderung der einfach wirkenden Wasserhaltungsdampfmaschinen in vollständig doppeltwirkende Maschinen, wobei das ganze Gestänge abwechselnd auf Zug und Druck über den Druck seines eigenen Gewichtes hinaus in Anspruch genommen wird, indem er, statt der Nutzbarmachung des Dampfes durch Gegengewichte, bei dem Niedergange des Gestänges den Dampf direct auf Kolben und Gestänge drücken lässt. Durch die hierdurch erzielte, gleiche Leistung des Dampfes bei Auf- und Niedergang konnte das ganze Gestängegewicht auf die Hälfte der Druckwassersäule reducirt werden, wodurch also wieder erheblich kleinere Cylinderquerschnitte und schwächere Dimensionen der arbeitenden Hauptmaschinentheile gegeben sind.

Die Einführung der steifen eisernen Gestänge hat allein diese Maschinen möglich gemacht, und sind die Bedenken und Besorgnisse, die nicht ohne Grund sich gegen diese Inanspruchnahme des Gestänges geltend machten, bei den sowohl in Schlesien, wie in Westphalen und am Rheine ausgeführten Maschinen bisher nicht gerechtfertigt. Allerdings lehren die neuesten Erfahrungen (z. B. auf Grube Wasserschneppe), dass bei längerem starken Gebrauche diese Gestänge grössere Reparaturen und Umbaue erfordern, da weder die Stahlkeile noch Nieten auf die Dauer festbleiben, und das Schmiedeeisen für den Druck viel weniger Widerstandsfähigkeit besitzt, als für den Zug. Ohne Zweifel wird man aber auch hier noch neue technische Vervollkommnungen erreichen.

Auch dieses Ehrhardt'sche System ist nun wieder mit den Woolf'schen Expansionscylindern verbunden, so dass mit Recht diese Maschinen als ein grosser Fortschritt zu bezeichnen sind.

Von anderen Maschinenfabriken sind endlich mit den Woolf'schen Doppelcylindern zugleich grosse Schwungräder an den Balanciers angebracht worden, um durch dieses schon anderweitig (namentlich in England und Belgien durch Eolson) angewandte Princip bei hohem Expansionsgrade doch eine möglichst grosse Gleichförmigkeit der Bewegung zu erzielen. Nach diesem Systeme ist z. B. von C. Hoppe in Berlin die grosse Wasserhaltungsmaschine auf der Ferdinand-Grube[2]) bei Kattowitz erbaut. Ebenso ist die neue Wasserhaltungsmaschine auf dem Belgischen Bleiberge bei Montzen, welche in Seraing erbaut ist, mit einem schweren Schwungrade von 7 m. Durchmesser versehen, welches über dem Balancier liegt. Die Leistung dieser Maschine ist vorzüglich, obwohl die bauliche Einrichtung durch Anbringung dieses schweren Schwungrades in dem oberen Maschinengebäude weniger empfehlenswerth ist.

Nach dem gleichen Principe wird gegenwärtig eine 600pferdige Wasserhaltungsmaschine für die Grube Bleialf, und eine noch stärkere für das Abteufen eines Schachtes auf Grube Perm ausgeführt.

Jene Fortschritte in der Construction der Wasserhaltungsmaschinen documentiren ihren practischen Werth in der Möglichkeit eines sehr viel schnelleren Ganges, und in den grossen Leistungen bei geringem Kohlenverbrauche. Der durchschnittliche Kohlenverbrauch der Altenberger Maschinen ist 2,4 Kil. Kohlen per Stunde und Pferdekraft Nutzleistung.[3])

Die Bleiberger Maschine braucht 1,85 Kil. Weichen nun solche Zahlen, die meist auf besondere Versuche gegründet sind, auch von dem wirklichen Kohlenverbrauch in der Praxis oft erheblich ab, so darf man es doch bei den vielseitigen grossen Vervollkommnungen der Maschinen ohne Bedenken aussprechen, dass durch diese neuen Constructionen die englischen Wasserhaltungsmaschinen erheblich überflügelt sind.

---

[1]) Cfr. Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 1868. pag. 446.

[2]) Cfr. Zeitschrift deutscher Ingenieure Bd. XV. pag. 593.

[3]) Nutzleistung gleich dem Producte aus der Höhe, auf welche das Wasser gehoben wird, und dem Gewicht des Wasservolumens, welches dem Kolbenwege entspricht.

Dass die alten Cornwaller Maschinen ihren Ruhm nicht behalten haben, liegt bekanntlich nicht nur in der Vernachlässigung, sondern in der Ueberlastung der Gestänge, die aus Besorgniss vor Brüchen zur Abwerfung der Expansion führen musste. Wenn man aber in dem neuesten Jahrgange einer der bedeutendsten Zeitschriften englicher Bergingenieure „Transactions of the north of England institnte of mining engineers. XIX. 1869—70" die Abhandlung von J. B. Simpson über die Leistung Cornischer und anderer Wasserhaltungsmaschinen anf den Kohlengruben von Durham und Northumberland („On the duty of cornish and other pumping engines for draining mines etc.") liest, so sieht man, wie dieser Theil der Technik, namentlich auf den Steinkohlengruben, vielfach vernachlässigt ist. Es mag dieses allerdings einen sehr beneidenswerthen Grund haben: Die Engländer haben im Ganzen nicht so viel Wasser in den Steinkohlen-Tiefbauen, wie wir; sie treiben weniger Querschläge; sie dichten ihre Schächte sehr sorgfältig ab, und ist so die Aufstellung grosser Wasserhaltungsmaschinen in der überwiegenden Zahl der Fälle eine vorübergehende Einrichtung bei dem Abteufen der Schächte im wasserreichen Gebirge, die man baldigst wieder abwirft, sobald die Schachtdichtung gelungen, und man nur noch die geringen Wasserzugänge aus den Steinkohlenlagern selbst zu fürchten hat.

Es bildet dieses die Regel. — Ausnahmen sind natürlich bei den 2852 jetzt betriebenen Kohlengruben zahlreich, namentlich da, wo, wie in Wales und Staffordshire, das Ausgehende der Flötze bedeutende Wassermengen zuführt. Durch diese provisorische Einrichtung der meisten Wasserhaltungen wird nun natürlich auch nicht diejenige Sorgfalt auf dieselben verwandt, wie bei unseren dauernden Einrichtungen, und in sehr vielen Fällen wird sogar Förderung und Wasserhaltung in der Art verbunden, dass die ursprüngliche Wasserhaltungsmaschine später zur Fördermaschine umgebaut wird. Man findet so häufig, und zwar gerade auf den neuesten Anlagen starke Fördermaschinen von 200 bis 250 Pferdekraft nach der in der beigefügten Skizze (Fig. 1, Taf. XVII) abgebildeten Art, bei denen die Verbindung mit dem Wasserhaltungsbalancier nur abgehängt ist. Dieselben erscheinen durch die schlagende Bewegung der Steuerhebel bei schnellerem Gange nach unseren Anschauungen nicht gerade sehr empfehlenswerth; berücksichtigt man aber, dass eine solche Maschine z. B. auf dem Cambois-Schacht bei Blyth in 12 Stunden 38000 Ctr. aus einem Schachte von 220 m. Teufe förderte, und dabei in Zeit von 20 Minuten zu einer vollständigen Wasserhaltungsmaschine umgestaltet werden kann, indem man nur die grossen über der Maschine befindlichen Seilkörbe abzuhängen, den Balancier des Wasserhaltungsgestänges dagegen anzuschliessen hat, so muss man wenigstens zugeben, dass auf den englischen Gruben in den Anlagekosten der Maschinen sehr gespart wird.

Die erwähnte Abhandlung von Simpson über die Wasserhaltungen in Northumberland und Durham bezeichnet den Stand der jetzigen Entwickelung dieser Maschinen wohl am Besten, wenn wir daraus entnehmen, dass eigentlich erst zwei wirkliche Cornwaller Maschinen mit hoher Expansion auf den Kohlengruben von Durham und Northumberland aufgestellt sind — auf der Grube Hebburn mit 177 Cm. Durchmesser (250 Pferde) und auf Wallsend mit 254 Cm. Durchmesser (500 Pferde), und dass über die Woolf'schen Maschinen gesagt wird, dass seit den Tagen von Woolf und Hornblower eine Anwendung derselben auf Kohlengruben dem Verfasser nicht bekannt geworden sei, obwohl die neueren ausgezeichneten Leistungen derselben, z. B. auf den Lambeth und Chelsea Wasserwerken bei London (Verbrand von 1,99 Pfd. Kohle per 1 Stunde und Pferdekraft Nutzleistung), durch die gleichmässigere Bewegung gegenüber dem heftigen Anhube der Cornischen Maschinen sehr zu Gunsten dieser sog. compound engines sprechen müssten.

Trotz aller Anerkennung für die Fortschritte in unseren Wasserhaltungsmaschinen bleiben dieselben aber immer noch sehr complicirte, theure, viel Raum in den Schächten und viel Wartung und Unterhaltung beanspruchende Anlagen, die dabei doch noch so viel Gefahren in sich bergen, dass auf den meisten Gruben, sobald sie sich nur in der genügend günstigen pecuniären Lage befinden, die Anlage einer zweiten ebenso kräftigen Wasserhaltungsmaschine zur Reserve als erste Nothwendigkeit anerkannt wird. Hierdurch tritt eine dauernde wirkliche Ausnutzung der grossen Wasserhaltungsmaschinen fast nie ein. In Saarbrücken stehen in den Wasserhaltungsmaschinen gegenwärtig 2141 Pferdekräfte zu Gebote und kommen 547,7 in Jahresdurchschnitt zur Ausnutzung. So hat man denn schon seit mehreren Jahren — und zwar häufig

aus Mangel an Schachtraum für eine zweite Maschine eine gründlichere Umformung der ganzen Wasserhaltung angestrebt, wobei man — als vollkommenste Abhülfe — auf die gänzliche Beseitigung des Pumpengestänges durch unterirdisch aufgestellte Dampfpumpen sein Auge richten musste, — eine Einrichtung, die ja bei kleineren Leistungen schon häufig ausgeführt ist. In England bestehen diese unterirdischen Pumpen ohne Gestänge in grosser Zahl, und zwar erfolgt ihre Bewegung theils durch Seil-Transmissionen, theils direct durch Dampfmaschinen. Es muss aber zur richtigen Beurtheilung dieser Einrichtungen wieder vorausgeschickt werden, dass sie wesentlich den Charakter von nachträglich ausgeführten Hülfsanlagen tragen, die aber, gerade als solche, auch bei vielen unserer bereits in ausgedehntem Betriebe stehenden Tiefbaugruben wohl manche wesentliche Hülfe leisten könnten.

Wenn mit der Ausdehnung der englischen Tiefbaue die Wasseransammlungen im Schachttiefsten zu gross werden, um sie durch Kasten mit der Fördermaschine noch zweckmässig sümpfen zu können (was übrigens in viel ausgedehnterem Maasse, als bei uns geschieht), oder wenn durch die allgemein übliche Ausrichtung mit einfallenden Strecken in dem flachen Fallen der Flötze sich neue entfernte und tiefer gelegene Baufelder gebildet haben, deren Wasser nicht durch besondere Lösungsquerschläge zum Schachte gezogen werden, so greift man zur Aufstellung von Pumpen, die das Wasser zunächst in langen Röhrenleitungen bis zum Schachte oder direct zu Tage drücken.

Die Anwendung der Seile zur Bewegung der Pumpen war vor einigen Jahren sehr allgemein.

Man ist davon zurückgekommen wegen starker Abnutzung und häufiger Brüche der Seile, die namentlich dann störend wurden, wenn das Hinterseil der horizontalen Seilförderung durch Einschaltung einer Fowler'schen Klappenscheibe oder sonstiger Spannscheiben zur Bewegung der Pumpen benutzt wurde.

Die Leistungen dieser Pumpen mit Seilbewegung sind übrigens nicht unbedeutend. Auf der Eisensteingrube Upleatham in Cleveland bewegt ein Seil eine 23 Cm. Doppelpumpe von 61 Cm. Hub, die bei 50 Hüben 2,5 Cbkm. per min. auf eine seigere Höhe von 102 m. 720 m. flach hebt. Sehr häufig findet man jetzt an den Seilförderungsmaschinen eine besondere Scheibe mit einem Seil ohne Ende für die Pumpen angebracht, wodurch wenigstens Förderung und Wasserhaltung von einander unabhängig sind, so dass letztere auch während des Stillstandes der Wasserhaltung fortgehen kann.

Wichtiger sind aber die Pumpen mit directem Dampfbetriebe, welche in den Schächten die Wasser in einem hohen Satze bis zu Tage drücken. Die erste Schwierigkeit lag hier in dem Wasserdrucke selbst, indem man bei grösseren Quantitäten — also grösseren Dimensionen in den Gussstücken — es nicht wagen zu dürfen glaubte, diese einem inneren und ungleichen Drucke von 24 bis 34 Kil. pro □Cm. (23 bis 33 Atmosphären) auszusetzen, ohne Gefahr zu laufen, die Ventilstücke und unteren Steigrohre zu sprengen. Zahlreiche Erfahrungen, die aber inzwischen bei hydraulischen Pressen und anderen Verwendungen des Gusseisens unter viel höherem Druck gemacht sind, haben diese Besorgniss grossentheils beseitigt. Man hat sich überzeugt, dass

1) bei dem vorzüglichen dichten Guss, der jetzt auf vielen Giessereien hergestellt wird, auch die complicirteren Formen der Ventilstücke jenem hohen Drucke und den unvermeidlichen Stössen in den Ventilen mit genügender Sicherheit widerstehen;
2) dass die Dichtung der Flantschen an den Ventilthüren, Steigrohren etc. durch eingedrehte Ringe und Einlagen von Gummi, Blei oder Kupferringen keine Schwierigkeiten bietet;
3) dass die gute Dichtung der Stopfbüchsen und Kolben unter jenem hohen Drucke sehr wohl möglich ist, wenn man sowohl für Kolbenstangen wie für Plungerkolben nur lange Stopfbüchsen mit Lederdichtung nimmt, und zur Verringerung der allerdings sehr erheblichen Reibungen möglichst viel Messing oder Bronce anwendet, also bei kleineren Dimensionen Kolben und Kolbenstangen ganz von Messing nimmt, und bei grösseren Dimensionen die Pumpencylinder mit einem inneren Messingrohre auskleidet, in dem sich sowohl einfache eiserne Kolben, als Kolben mit Lederstulpen sehr gut bewähren;
4) dass also die Hauptschwierigkeit nur noch in der richtigen Construction der Ventile geblieben ist, wo allerdings Versuche und Erfahrungen wohl noch manche Verbesserungen herbeiführen

müssen, um das starke Schlagen derselben, die Abnutzung der Ventilsitze, und den grossen Kraftverlust beim Durchgang des Wassers durch dieselben möglichst zu verringern.

Kolbenpumpen mit rotirender Bewegung.

Ein Hauptverdienst um die Einführung dieser unterirdischen Pumpen in grösseren Dimensionen und bei grossem Drucke in den Kohlengruben Englands gebührt wohl der Maschinenfabrik von Routledge und Ommaney (jetzt Ommaney & Taham) in Salford bei Manchester, welche in den Gruben von Lancashire eine Reihe derartiger Maschinen gleicher Constrnction, aber von verschiedenen Dimensionen ausgeführt haben. Es wurden über 20 derselben aufgezählt. Dieselben sind liegende directwirkende Zwillingsmaschinen mit 2 doppeltwirkenden Pumpen, die durch ein Querhaupt, welches zugleich als Leitungsschuh dient, unmittelbar mit den Dampfkolbenstangen verbunden sind. Zwei nicht grosse Schwungräder an einer gemeinschaftlichen Achse, die durch Kurbelstangen von dem Querhaupt aus bewegt werden, reguliren die Gleichmässigkeit der Bewegung und die Dampfexpansion. Sonst sind die Dampfcylinder mit ganz getrennter Steuerung, und so eingerichtet, dass eventuell auch einer der Cylinder allein arbeiten kann. Die Maschinen gehen meist mit 45 bis 50 Pfd. Dampf, der häufig, wo nicht unterirdische Kesselanlagen vorhanden sind, durch den ausziehenden Wetterschacht von Tage hinabgeleitet wird. Die Expansion beträgt $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$, und genügen die 2 Schwungräder von etwa 6 Fuss Durchmesser, um trotz dieser hohen Expansion eine sehr gleichmässige Bewegung zu erzielen. Nicht selten sind dieselben auch noch mit Condensationseinrichtungen versehen. Die Maschinen haben nur einen kurzen Hub von 2 Fuss, und geht man mit der Kolbengeschwindigkeit nicht gern über 100 bis 120 Fuss, so dass 30 Doppelhübe erzielt werden können, während in den meisten Fällen die grossen Maschinen nur mit 15 bis 18 Hüben arbeiteten.

Die Skizze einer derartigen Maschine von Haydock-Grube ist gegeben auf Taf. XVII, Fig. 2, 3 und 4. Von den Pumpen selbst findet sich schon eine Abbildung in Weisbach's Maschinenmechanik, Band III pag. 940, in dem die dort beschriebenen Cowper'schen Wasserhebungsmaschinen für den Krystallpalast in London diesen Ommaney'schen Pumpen wesentlich entsprechen. — Ein besonders geringer verlorener Raum zwischen Saug- und Druckventilen und dem Pumpenkolben ist dadurch erzielt, dass die Ventile möglichst dicht, unmittelbar über und unter dem Pumpencylinder sitzen, indem dieser mit den 4 Ventilgehäusen ein Gussstück bildet, und wie in einem Kasten mit ganz freien Cylinderenden eingeschlossen ist. Der Pumpencylinder ist mit einer ca. 1 Cm. starken Messingbüchse ausgekleidet; die Kolben sind massive eiserne Kolben mit 5 eingeschnittenen Ringen ohne weitere Dichtung, sog. „Wasserkolben."

Die grössten dieser Grubenmaschinen haben bisher 76, 81 und 86 Cm. (30, 32 und 34 Zoll engl.) im Dampfkolben, und 25,6 bis 34 Cm. (10 bis 13 Zoll) im Pumpenkolben bei 150 bis 200 m. Druckhöhe.

Eine bedeutend grössere Maschine, welche jetzt auf der Ommaney'schen Fabrik in Bau begriffen, und für die Grube Silverdale in Staffordshire von Staniers & Co. bestimmt sein soll, erhält 112,5 Cm. (45 Zoll) Durchmesser im Dampfcylinder und 28 Cm. in den Pumpen, um mit einem Dampfdrucke von 78 Pfd. aus 274 m. Teufe die Wasser zu Tage zu heben. Die Leistung bei 25 Hüben würde sich hiernach berechnen auf 3,74 Cbkm., und eine effective Nutzleistung von 260 Pferdekräften ergeben.

Was die Ventile bei diesen Pumpen betrifft, so bleibt ein gewisses Schlagen derselben bei den häufigen Spielen und den 8 Ventilen an jeder Zwillingsmaschine immer hörbar, jedoch sind Brüche oder sonstige Störungen hierdurch bisher nicht vorgekommen. Bei den kleineren Maschinen sind Gummischeiben oder gewöhnliche mit Eisen armirte Lederklappen als Ventile üblich. Bei grösserem Drucke legt man 2 ja 3 Lederscheiben übereinander, und gibt denselben eine ziemlich grosse Anflagerungsfläche auf die Ventilsitze. Diese Lederventile sollen häufig 6 bis 8 Wochen halten. Bei sehr hohem Drucke endlich — über etwa 150 m. — nimmt man jedoch ausschliesslich Messingventile. Bei den nicht sehr grossen Dimensionen dieser Pumpen von 25 oder 33 Cm. kann allerdings der freie Querschnitt in den Ventilsitzen dem Kolbenquerschnitt gleich genommen werden; trotzdem werden die einfachen Teller- oder Kapselventile bei diesen

Dimensionen schon sehr erhebliche Hubhöhen erfordern, um die Durchgangsgeschwindigkeit des Wassers durch die Ringöffnung nicht zu gross zu machen, und würden daher zur Vermeidung des starken Schlagens, wenn man nicht eine grössere Zahl kleinerer Ventile oder Kugelventile nehmen will, die doppelsitzigen Hornblower'schen Ventile wohl empfehlenswerther werden, obwohl nicht zu verkennen ist, dass hier die Ueberkraft zum Anheben der Druckventile bedeutend grösser sein muss. Wenn auch nicht gerade die Bockholtz'sche Theorie anzunehmen ist, wonach der Druck über und unter den Ventilen umgekehrt proportional den gedrückten Flächen der Ventile selbst sein soll, da schon durch die mechanischen Unvollkommenheiten ein gewisser Wasserdruck immer zwischen den Auflageflächen bleibt (cf. Kley l. c. pag. 59 und Hofmann, Zeitschrift deutscher Ingenieure 1872. pag. 313), so zeigen doch gerade bei diesem hohen Druck die Manometer, welche man in England häufiger angebracht findet, um den Druck beim Anheben unmittelbar unter den Ventilen zu messen, wie bedeutend sich der Druck hier steigert und plötzlich wieder abfällt, ganz anolog wie es Hraback „Zeitschrift deutscher Ingenieure 1872. pag. 1" bei den Przibramer Wasserhaltungsmaschinen constatirt hat. Es bleibt daher vor Allem da, wo nur ein Druckventil zu heben ist, richtig, die Auflagerungsflächen der Ventile so klein wie möglich zu machen. Schon wegen der Widerstandsfähigkeit der Materialien würde dieses bei sehr grossen Dimensionen zu dem Uebergang von Messing auf Gussstahl führen. Andererseits hat das Aufschlagen von Messing auf Messing durch die kleinen Unreinigkeiten Sand oder Eisenkörnchen, welche nicht ganz fernzuhalten sind, und die sich unter dem Schlage fest in die Auflegeflächen eindrücken, seine erheblichen Nachtheile, so dass die Versuche, auch bei sehr hohem Drucke Ledereinlagen in den Ventilsitzen anzubringen, was später noch zu erwähnen sein wird, ihre Wichtigkeit haben.

In den Reisemittheilungen von Leuschner, Band XVIII. pag. 227 der Zeitschrift für Bergwesen etc., ist bereits auf die Ommaney'schen Maschinen von der Hindley-Grube bei Wigan hingewiesen worden, nur dass hier, wie es scheint, durch ein Versehen in der Leistungsberechnung Plungerkolben statt doppeltwirkender Kolben angenommen sind.

Die Maschine auf dem Moss-Schachte der Hindley-Grube von Pearson & Knowles hat folgende Dimensionen (cfr. Mining Journal 1868 No. 28):

Durchmesser der Dampfkolben .	32 Zoll engl.	= 81,1 Cm.
Pumpenkolben	10½ - -	= 26,6 -
Durchmesser der Steigrohre . .		30 -
Hub	2 Fuss -	= 60,6 -
Druckhöhe		136,5 m.
Geschwindigkeit der Kolben, gewöhnlich		22 -
	im Maximum	31,5 -

Theoretische Maximal-Leistung bei 31,5 m. Geschwindigkeit = 26 Doppelhüben p. m. = 3,504 Cbkm. = 117 Cbkfss. engl.

Die Dampfkessel stehen unter Tage.

Auf dem Botany bay-Schacht der Clifton-Grube stand eine Maschine mit

Dampfcylinder . .	von 86 Cm.
Pumpencylinder . .	- 33 -
Hub	- 60,6 -
Druckhöhe . . .	- 70,3 m.

Der Dampf wurde in 20 Cm. Röhren von Tage niedergebracht. Eine zweite derartige Zwillingsmaschine diente zugleich noch dazu, aus einer 141 m. langen einfallenden Strecke die angehauenen starken Wasser der ersten Maschine zuzuheben. Nachdem die ganzen Wasserzugänge von etwa 3,5 Cbkm. abgedämmt waren, wurden beide Maschinen wieder ausgebaut.

Auf dem Park-Schachte der Haydock-Grube bei St. Helens von R. Evans & Co. steht eine Zwillingsmaschine bei 138 m. Teufe neben dem Schachte (cfr. die Zeichnung Taf. XVII).

Dieselbe hat

Dampfcylinder von 86 Cm.
Pumpencylinder - 33 -
Hub . . . . - 60,6 -

Dieselbe ging gewöhnlich mit einer Geschwindigkeit von 15 Hüben, und ergab dabei also ein theoretisches Wasserquantum von 3,1 Cbkm.

Bei einem schnelleren Gange von 25 Hüben, die ohne Bedenken zulässig waren, beträgt die Leistung 5,18 Cbkm.

Die Ventile haben 36,8 Cm. lichte Weite, und sind mit Lederklappen versehen, unter denen beim jedesmaligen Anhube durch ein Manometer ein Druck von 360 Pfd. angezeigt wurde. Die Steigrohre hatten 38 Cm. Durchmesser und die untersten $4\frac{1}{2}$ Cm. Gussstärke.

Der Dampf wurde von Tage in 17 Cm.-Rohren durch den Wetterschacht eingeleitet, wobei er ca. 3 Pfd Druck verlor. Druck in den Kesseln 50 Pfd., an der Maschine 47 Pfd.

Der schmiedeeiserne Windkessel von 76 Cm. Durchmesser und $2\frac{1}{2}$ M. Länge liegt dicht über den Ventilen. Verschiedene Absperrschieber und Ventile, welche man anfänglich hier und in den Steigrohren anbringen zu müssen glaubte, sind sämmtlich abgeworfen. Es ist nur das Bodenventil in dem Saugrohre geblieben. Die Saughöhe beträgt 2,5 bis 3 m.

Die Maschine war mit Condensation verbunden, was, abgesehen von der erhöhten Kraftwirkung des Dampfes, schon zur Beseitigung des gebrauchten Dampfes sehr empfehlenswerth ist. Zum Zwecke dieser Condensation war an die Schwungradwelle wieder eine kleine Ommaney'sche doppeltwirkende Pumpe angehängt, welche das Wasser aus einem liegenden Cylinder auspumpte, der in dem Sumpfe lag und in welchen der verbrauchte Dampf ausblies, während kaltes Wasser aus dem Sumpfe zugleich einspritzte. Es zeigte sich bei dieser, wenn auch unvollkommenen, Condensation doch an dem Manometer immer ein Vacuum von 7 bis 10 Pfd.

Im Uebrigen macht die Abführung des gebrauchten Dampfes in England wenig Mühe, da fast überall Wetterschächte zur Disposition sind, in welche der Dampf ohne Weiteres ausblasen kann. Eine neue eigenthümliche Einrichtung besteht darin, den gebrauchten Dampf gleich in das etwas verlängerte Saugrohr der Pumpe zu führen. Bei kleineren Dimensionen condensirt sich der Dampf hierdurch genügend und wird sogar zu einer Erleichterung der Saughöhe mit beitragen. Auch bei Versuchen auf der Grube Langenberg bei Aachen hat sich diese Einrichtung bewährt.

Was die Windkessel betrifft, so scheinen Hauptregeln zu sein,

1) dieselben in möglichster Nähe der Ventile anzubringen, und
2) Sorge zu tragen, dass dieselben auch wirklich genügend mit Luft gefüllt sind.

In der Gegend von Northumberland ist eine Reihe von Windkesseln, die dort allerdings von Gusseisen waren, geplatzt, und zwar meistens das gusseiserne Fussstück. Nach den Erfahrungen von Haydock-Grube muss dieses wesentlich darin beruhen, dass eben keine Luft oder sonstiges clastisches Medium (z. B. Gummiballen) vorhanden war, sondern die Luft von dem Wasser absorbirt ist, was bei der starken Compression und der Bewegung des Wassers verhältnissmässig schnell einzutreten scheint. Es wäre an sich nicht schwierig, eine kleine Presspumpe zum Füllen des Windkessels anzubringen; zweckmässiger aber scheint das Verfahren, bei jedem Stillstande die ganze Druckwassersäule a b z u l a s s e n, so dass beim Anlassen der Windkessel sich von Neuem mit Luft füllt. Man beseitigt hierdurch alle Ventile in der Druckleitung, die sonst nach Reparaturen etc. durch Ansammlung von Luft unter den Ventilen leicht zu gefährlichen Stössen führen können. Das Wasserquantum in dem Steigrohre ist ja nicht so bedeutend; mit 60 bis 80 Hüben hat man dasselbe wieder gefüllt, dabei geht das Anlassen dieser Maschine viel leichter, und die Revision der ganzen Maschine, welche auf diese Art — z. B. auf Haydock alle 24 Stunden einmal — erfolgt, hat ihre grossen Vorzüge.

Die Ommaney'schen Maschinen sind für den unterirdischen Einbau dadurch empfehlenswerth, dass sie aus keinen übermässig schweren Stücken bestehen. Bei der 86 Cm.-Maschine von Haydock wog das

schwerste überhaupt durch den Schacht hinabzulassende Stück 50 Centner. Dabei sind diese Maschinen meist auf einer Reihe hölzerner Balken, ohne sonstige Fundamente montirt. Erheblieh bleibt immer die Breite der Zwillingsmaschinen, welche bei der Haydock-Maschine an der Schwungradachse 3,75 m. betrug, so dass also ein Maschinenraum von 5,1 m. lichter Weite, 3,8 m. Höhe und 12 bis 14 m. Länge erforderlich wird, was die Kosten der ganzen Anlage natürlich erheblich vermehrt. Auf Haydock betrugen die Gesammtkosten mit Maschinenraum, Steigrohren und allem Zubehör 39900 Thlr., wobei die Maschine selbst mit etwa 7990 Thlr. eintritt. Auf dieser Grube stand nun 79 Meter unter der so eben beschriebenen Maschine eine zweite Ommanney'sche Maschine, welche die Wasser aus dem Tiefsten dem oberen Sumpfe zuhob. Dieselbe wurde von derselben Dampfleitung, wie die obere gespeist, und hatte 81 Cm. Cylinderdurchmesser, 15,2 Cm. Pumpendurchmesser, 46 Cm. Hub, und war mit 4 kleinen Schwungrädern versehen. Sie machte bis 52 Hübe pro Minute. Neben dieser stand noch eine dritte Ommaney'sche Maschine, jedoch nur mit einem Cylinder von 25,6 Cm. und nur 7,6 Cm. Pumpencylinder; sie konnte bei 30,5 Cm. Hub 100 Umgänge machen und war mit Messingventilen und 7,6 Cm. Steigrohren versehen. Dieselbe drückte in einem Satze, also auf 230 Meter, einen besonderen Wasserzugang direct zu Tage, der sich als vorzüglich zur Kesselspeisung erwiesen hatte.

Es werden nun auch bei uns diese unterirdischen Maschin envon Ommaney und Taham bald im Betriebe stehen. Der Herr Bergrath Broja auf der Königin Luise-Grube in Oberschlesien beabsichtigt vier dieser Maschinen in grossen Dimensionen in den Poremba-Schächten aufzustellen, und zwar je 2 bei einer Teufe von 240 Metern, und 2 bei einer Teufe von 400 Metern nebst unterirdischen Kesselanlagen.

Die zunächst von England bezogene Maschine erhält 1,23 Meter (47 Zoll) in den Dampfcylindern und 0,366 Meter (14 Zoll) in den Pumpencylindern bei einer Hublänge von 0,942 Meter (36 Zoll), und ist auf die bedeutende Leistung von 6,2 Cubikmeter pro Min. berechnet. Diese Maschine kostet loco Hafen Hull 1965 Lstr. (13086 Thlr.) — ein gewiss nicht zu hoher Preis.

Eine andere unterirdische Wasserhaltungsmaschine, welche sich an diese Ommaney'schen Pumpen anschliesst, wird gegenwärtig in der Saarsohle der Königlichen Steinkohlengrube Friedrichsthal bei Saarbrücken zur Ausführung kommen. Dieselbe ist von dem Ingenieur L. Ehrhardt auf der Dingler'schen Maschinenfabrik in Zweibrücken construirt worden, und enthält mehrere sehr empfehlenswerthe Vervollkommnungen. Zunächst ist, wie die beigefügte Skizze Fig. 15, Taf. XVII. zeigt, das Woolf'sche System zur Anwendung gebracht, indem, nach dem Muster der seit 1866 in der französischen Marine angewandten Maschinen, 3 ganz gleiche Dampfcylinder von 420 Mm. Durchmesser und 840 Mm. Hub nebeneinander liegen, von denen der mittlere mit frischem Dampfe und verstellbarem Expansionsgrade arbeitet, während die beiden äusseren als Expansions-Cylinder dienen. Die vorderen Enden der Kolbenstangen wirken an einer gekröpften Welle mit zwei Schwungrädern, während die 3 durch die hinteren Cylinderdeckel hindurchgehenden Kolbenstangen in ihrer Verlängerung 3 Pumpenkolben bewegen, von denen die beiden äusseren die eigentlichen Druckpumpen von 145 Mm. ($5\frac{1}{2}$ Zoll), der mittlere die Condensatorpumpe bilden. Die Saughöhe für die Pumpen beträgt 6 Meter. Da Bedenken vorliegen, ob bei dieser Höhe und schnellem Gange die Pumpen auch mit der nöthigen Sicherheit ansaugen werden, besteht der Plan, die mittlere Condensatorpumpe auf 250 Mm. Durchmesser zu vergrössern, so dass sie die ganze Wassermenge für die beiden Druckpumpen ansaugen kann, wodurch Letztere dann ganz ohne Saughöhe arbeiten würden. Für die Ventile sind etagenförmige Bronzesitze mit Bronzekugeln angenommen, welche ohne Zweifel einen schnellen guten Gang ermöglichen werden, da dieselben in ihrer Summe sehr grosse Durchgangsöffnungen bieten, und bei dem nicht absolut gleichen Anhub der einzelnen Kugeln grössere Stösse beseitigen werden. Man rechnet daher bei normalem Gange auf 30 Hübe pro Min., welche wohl bis auf 60 gesteigert werden können. Das auf 150 Meter Höhe gedrückte Wasserquantum wird hiernach 1,5 bis 3 Cubikmeter pro Min. betragen.

Bei der sehr soliden compacten Anordnung aller Constructionstheile, welche für den ganzen Maschinenraum nur eine Länge von etwa 10 Meter und eine Breite von 4 Meter erfordern werden, empfehlen sich diese Maschinen zum unterirdischen Pumpenbetriebe um so mehr, als dieselben durch die Expansionsein-

richtung mit sehr gutem ökonomischen Effecte arbeiten, und durch die Möglichkeit des schnellen Ganges ihre Leistung ohne Gefahr auf das Doppelte steigern können.

2. Plungerpumpen.

Neben den bisher erwähnten doppeltwirkenden Kolbenpumpen sind nun auch Plungerpumpen, und zwar bei noch grösseren Druckhöhen aufgestellt worden.

Leuschner beschreibt in seinen Reisemittheilungen (l. c.) schon die 36zöllige (91,5 Cm.) Maschine von der Grube Pendelbury mit zwei 7zölligen (18 Cm.) Plungerpumpen bei 305 Meter Druckhöhe.

Auf der Castle Eden Grube bei Hartlepool in Durham ist im Juli 1871, 274,5 Meter unter Tage, eine Dampfmaschine von 56 Cm. mit 4 Plungern aufgestellt, welche von Carret und Marshall in Leeds erbaut ist.

Zwei verticale Dampfcylinder von 56 Cm. (Fig. 2 und 3, Taf. XVII) bewegen eine verticale Achse, die über ihnen liegt und ein breites Zahnrad nebst zwei Schwungrädern von 2,30 m. trägt. Das Zahnrad greift in zwei grössere Zahnräder zu beiden Seiten mit einem Umsetzungsverhältniss von 1 : 2 und bewegt so 2 parallele Wellen, welche an ihren Enden 4 Kurbeln tragen, die durch Bleuelstangen 4 Plungerpumpen von 24 Cm. bewegen, welche neben den Dampfcylindern auf derselben Fussplatte stehen. Die Einrichtung ist hierdurch sehr symmetrisch, und die Bewegung sehr gleichmässig. Die Dampfcylinder haben 91,4 Cm., die Pumpen 45,7 Cm. Hub, und machen pro Min. 13 Hübe, während die Dampfcylinder 26 machen. Letztere gehen mit $\frac{1}{4}$ Expansion und mit einem Dampfdruck von nur 28 bis 30 Pfd. Der Dampf wird von Tage in 28 Cm. Röhren eingeleitet.

Durch den geringen Hub der Plunger ist die ganze Leistung der Maschine nicht gross; die 4 Plunger leisten bei 13 Hüben nur 1,07 kbm. (= 38,4 Cbkfss. engl.).

Die Ventileinrichtung ist nicht sehr vollkommen. Es sind einfache Tellerventile von Messing von nur 12,5 Cm. Durchmesser, aber 5 Cm. Hubhöhe. Da eine andere Dampfpumpe 1800 Meter vom Schachte entfernt dieser Pumpe zuhebt, so konnten die Saugkasten 2 m. höher als die Saugventile aufgestellt werden, wodurch letztere unter Druck ohne Saughöhe arbeiten, und daher gar nicht schlagen. Die Pumpenstiefel sind mit Messing ausgekleidet, und haben die Plunger in sofern eine abweichende Einrichtung, als die Dichtung nicht in der Stopfbüchse liegt, sondern am unteren Ende des Plungers durch einen Lederstulp bewirkt ist. Der Plunger ist hier ringförmig ausgedreht, und passt in diese Vertiefung ein Bleiring, um den ein umgebogenes Leder gelegt wird. Durch Festschrauben des Plungerbodens wird der Bleiring gehalten. Ueber dem Plunger steht etwas Wasser, welches bei der Bewegung mit spielt. Die Dichtung ist sehr gut erreicht. Der für Aufstellung dieser Maschine erforderliche Maschinenraum war 4,4 m. breit, 8,5 m. lang und 6,5 m. hoch.

Die Plungerpumpen bieten allerdings bei hohem Drucke den Vorzug geringerer Reibungsverluste und soliderer einfacherer Construction, als die doppeltwirkenden Kolbenpumpen, dagegen ist ihre Leistung durch die einfache Wirkung geringer, und werden dadurch viel grössere Dimensionen erforderlich.

Diesen Fehler theilt auch eine dritte Art von Pumpen, die nach Art der Armstrong'schen Pressen halb Plunger-, halb Kolbenpumpen sind, indem der Pumpenkolben auf der einen Seite in eine dicke Kolbenstange übergeht, welche den halben Querschnitt des ganzen Kolbens wegnimmt. Obwohl hier Doppelwirkung eintritt, ist doch, wie die Skizze Tafel XVII. Fig. 5 zeigt, nur ein Saug- und ein Druckventil vorhanden. Der Kolben drückt nämlich bei seinem Vorgange das angesaugte Wasser durch das Druckventil, die Hälfte desselben steigt aber nur durch die Druckrohrleitung aufwärts, während die andere Hälfte auf die andere Seite des Kolbens treten kann, und hier den Raum hinter dem Kolben füllt. Bei dem Rückgange, während der Kolben saugt, wird zugleich dieses Wasser hinter dem Kolben in der Druckleitung aufwärts gedrückt, wobei das Druckventil selbst ganz geschlossen bleibt.

So ist also die Saugwirkung einfach, die Druckwirkung aber getheilt und doppelt, und liegt der Druck der ganzen Wassersäule dauernd auf der einen Seite des Kolbens und der Stopfbüchse. Wo zwei dieser Pumpen combinirt sind, und in dasselbe Steigrohr arbeiten, wird die Wirkung eine vorzügliche, indem jedes Zurückfallen der Wassersäule und Schlagen der Druckventile verhindert wird.

Bei dieser Construction ist es aber, wegen des grossen verlorenen Raumes zwischen Kolben und Ventilen, beim Ansaugen ein Haupterforderniss, dass die Saugventile unter Wasserdruck und nicht mit grösserer Saughöhe arbeiten, so dass da, wo diese Pumpen im Schachttiefsten arbeiten, noch besondere Hubpumpen erforderlich sind, um das Wasser in über dem Niveau der Saugventile befindliche Wasserkästen zu heben.

Diese Art Pumpen finden sich in der Grube Seaton Delaval in Northnmberland bei einer Druckhöhe von 198 Meter mit 25,5 Cm. Pumpenkolben, und auf dem Cambois-Schacht bei Blyth in Northumberland bei 195 Meter Teufe und 33 Cm. Pumpenkolben. Die letztere Einrichtung verdient in ihrer mustergültigen Ausführung einer besonderen Beschreibung. Sie arbeitet jetzt seit dem Juli 1868 fortdauernd zur grossen Zufriedenheit, und bestand die einzige Störung bisher nur darin, dass ein Stück aus dem gusseisernen Windkessel herausgesprengt wurde, in Folge dessen sie jetzt ganz ohne Windkessel geht.

Zwei liegende Dampfcylinder *DD'* (Fig. 7, Taf. XVI) von 56 Cm. Durchmesser und 1,526 m. Hub werden von 2 unterirdischen Cornwall-Kesseln, die am Wetterofen aufgestellt sind, von 7,6 m. Länge und 2,4 M. Durchmesser mit Dampf von 60 bis 70 Pfd. Spannung gespeist. Die Dampfkolben gehen mit ⅓ Expansion und bewegen, durch die nach beiden Seiten durchgehenden Kolbenstangen, an der einen Seite die beiden Kolben der Druckpumpen, an der anderen Seite eine Schwungradwelle, an welcher die Steuerung und zwei Kurbeln mit Bleuelstangen *dd'* hängen, die die Kunstkreuze der zwei Hubpumpen *TT'* von 1,20 m. Hub bewegen, welche aus dem 11 m. tiefen Sumpfe in die Wasserkästen *RR* über den Saugventilen *AA* heben.

Die Druckpumpen haben, wie der Dampfcylinder, 1,526 m. Huh, und im Kolben 33 Cm. Durchmesser; die Kolbenstange ist zu einem Plunger von 23 Cm. verstärkt, so dass der lichte Pumpencylinderraum auf der einen Seite nur etwa die Hälfte desjenigen auf der anderen Seite beträgt. Diese Kolbenstange ist mit Messing überzogen, die Stopfbüchse hat Lederpackung. Die Druckventile befinden sich bei *EE* (s. Zeichnung).

Nach der bereits beschriebenen Wirkungsweise drückt also jede dieser Pumpen dauernd eine Wassersäule von 23 Cm. Durchmesser aufwärts, und zwar mit einer Geschwindigkeit bis zu 76 Meter.

Die beiden Steigrohre sind zuerst nach unten gebogen, vereinigen sich dann vor dem Windkessel zu einer Rohrleitung von 33 Cm., welche im Schachte aufwärts steigt. Die Gussstärke der unteren Rohre beträgt 4,5 Cm. Bei der obigen Maximalgeschwindigkeit von 25 Doppelhüben berechnet sich die Leistung auf 3,17 Cub.-M. mit einer Nutzleistung = 137,5 Pferdekraft. Die Ventile dieser Maschinen waren einfache Messing-Tellerventile, die auf conische Ventilsitze von Messing aufschlagen. Der Ingenieur der Grube, Herr Dawson, hat jetzt Ventile mit horizontalen Aufschlageflächen und einem 2,5 Cm. breiten eingelassenen Lederring von sehr hartem Leder (Hippopotamus) hergestellt, welcher auf den 1,25 Cm. breiten Ventilsitz aufschlägt. An anderen Orten hat man diesen Lederring, wie bei den kleinen hydraulischen Pressen, in den Ventilsitz, statt in das Ventil eingelegt. Beide Einrichtungen scheinen sich bisher sehr gut zu bewähren.

Bei der ganzen Anlage ersieht man, dass dieselbe durch ihre lange Streckung und die grossen Maschinentheile (Schwungrag von 6 m.) theure Fundamente und Maschinenräume erfordert. Der letztere ist über 20 m. lang, 7 m. breit und hoch. Die Fundamente bestehen aus zwei 19 m. langen, 2,30 m. breiten und 2 m. hohen Mauerklötzen. Ist daher in Bezug auf die Vortrefflichkeit des Ganges auch nichts an diesen Maschinen auszusetzen, so werden doch bei einem Vergleich der Leistung mit den Kosten der Anlage, die Ommaney'schen Maschinen von Manchester wohl den Vorzug gewinnen.

Eine in ihrer ganzen Disposition der Maschine von Cambois-Schacht vielfach gleichende Dampfpumpe ist in neuester Zeit in Frankreich auf dem Schachte St. Marie in Monceau-les-mines (Blancy) in Betrieb gesetzt, nur dass hier statt der Armstrong'schen Pumpen vier Plunger genommen sind, von denen je zwei durch ein Querhaupt verbunden und durch eine Scheere von der Dampfschine aus bewegt werden. Wir können auf die vorzüglichen Zeichnungen und Beschreibung dieser Maschine von A. Burat in „Les houillères en 1869“ pag. 75 ff. hindeuten. Die Druckhöhe beträgt hier 300 Meter; die 4 Plunger haben 21 Cm. Durchmesser und 1,10 m. Hub. Bei 18 Hüben berechnet sich also die Leistuug auf 2,743 Kub.-M.

Bei dieser Maschine hat man „Gussstahl"-Kapselventile von 25 Cm. angenommen, indem man davon ausging, zur Verringerung des erforderlichen Ueberdrucks beim Anheben die Auflagefläche so schmal wie möglich zu machen, da schon an sich ein Druck von 30 Atmosphären auf den Ventilen liegt, und wegen der geringen Widerstandsfähigkeit des Messinges breite Aufschlageflächen von 3 Cm. erforderlich gewesen wären, die, nach der Berechnung, einen momentanen Druck bis zu 50 Atmosphären unter den Ventilen herbeiführen würden, während bei gut geschmiedetem Gussstahl eine Aufschlagsfläche von 1 Cm. noch unnöthig gross wäre, ja durch Abrundung der Aufschlagsebene bei neuen Ventilen auf wenige Millimeter reducirt werden könnte.

In der That scheinen diese Ventile, bei guter Auswahl des Stahles, wohl empfehlenswerth, und haben eigentlich nur das Bedenken, dass durch die dauernde Berührung mit dem Wasser der Stahl doch rosten, oder durch die dauernden Schläge seine guten Eigenschaften verlieren wird. Eine häufigere Auswechselung der Ventile wird aber keine zu erhebliche Ausgabe sein. Nach den neuesten Mittheilungen von A. Burat ist übrigens der Erfolg dieser Maschine von Monceau-les-mines so befriedigend, dass man kein Bedenken tragen würde, auch bei 4- oder 500 Meter Teufe dasselbe System anzuwenden.

Die Plungerpumpen kommen nun gegenwärtig auch bei uns in Aufnahme, und zwar zunächst auf der Grube Langenberg in Worm-Revier, wo nach den Angaben des Bergwerksdirectors Hilt eine, von Lamberts in Aachen construirte unterirdische Dampfpumpe aufgestellt wird, welche aus 267,63 m. Teufe direct zu Tage heben soll.

Die Maschine hat nur einen liegenden Dampfcylinder von 57,5 Cm. Kolbendurchmesser und 62,7 Cm. Hub. Derselbe bewegt zwei in der Verlängerung der Kolbenstange liegende Plungerpumpen von 15,7 Cm., wie in Monceau-les-mines, nur dass durch zweckmässigere Stellung die Scheere, welche den einen Plunger mit dem Kreuzkopf an der Kolbenstange verbindet, nur auf Zug — nicht auf Druck — in Anspruch genommen wird. Die Maschine hat zwei Schwungräder von 1,85 Cm. und soll bei starker Expansion schnell laufen, so dass auf 50 Doppelhübe gerechnet wird, wobei sich eine Leistung von 1,214 Cbkm. ergibt. Besonders empfehlenswerth erscheinen diese Maschinen, welche 4000 Thlr. kosten sollen, dadurch, dass sie nur eine grösste Breite von 2,3 m. und Höhe von 2 m. erfordern, so dass also, bei einer nothwendigen Verstärkung, mehrere dieser Maschinen hinter einander in jede breite Strecke gesetzt werken können. Auch auf der Zeche Ruhr und Rhein bei Ruhrort wird eine derartige Maschine bei 200 Meter Druckhöhe jetzt ausgeführt werden.

Zu erwähnen ist endlich die unterirdische Wasserhaltung auf dem Schachte Julia der Grube Providence bei Bochum, welche Maschine schon vor einigen Jahren von der Cölner Maschinenfabrik begonnen, deren Inbetriebsetzung jedoch durch verschiedene Hindernisse bis zum Herbst 1871 verhindert ist.

Die Druckhöhe ist hier 313 m. Es ist ein vertikaler Dampfcylinder von 1,05 m. Durchmesser und 1,57 m. Hub auf einem grossen gusseisernen Ständer aufgestellt, der unter sich eine doppeltwirkende verticale Pumpe nach Art der Armstrong'schen Pumpen von 27,5 Cm. Durchmesser durch Hülfe von 2 Schwungrädern bewegt. Die Ventile sind Messing-Glockenventile von 27,5 Cm. Durchmesser, die Steigrohre haben 23,5 Cm. Man rechnet bei dieser Pumpe auf eine Leistung von 2,47 Cbkm. An der Maschine sind die grossen Dimensionen der einzelnen Maschinentheile, und Gussstücke, welche schon den Einbau im Schachte sehr schwierig machten, zu tadeln, auch würden bei dieser Art Pumpen zwei gekuppelte Pumpen immer vorzuziehen sein.

Resultate über den regelmässigen Gang dieser Maschine sind bisher nicht bekannt geworden.

3. Maschinen ohne rotirende Bewegung.

Wir wenden uns nun zu den Pumpen ohne rotirende Bewegung.

Zwei Arten von Dampfpumpen ohne rotirende Bewegung, die sich auf 2 amerikanische Patente gründen, und erst nach der letzten Pariser Industrie-Ausstellung im Jahre 1867 in Aufnahme gekommen sind, sind jetzt auf den englischen Bergwerken sehr beliebt.

Es ist dieses das Patent von Maxwell & Cope, in England gegenwärtig ausgebeutet durch die Ma-

schinen-Fabrik von Hayward Tyler & Co. in London, und die Pumpe von Cameron, ausgebeutet durch die Maschinen-Fabrik von Tangye brothers, Cornwall works, in Birmingham.

In der Zeitschrift deutscher Ingenieure, Band XIV 1870, pag. 196 und 784, in welcher eine sehr dankenswerthe Uebersicht der neueren Pumpenconstructionen begonnen, aber bisher nicht fortgeführt ist, wird die Maxwell & Cope'sche Dampfpumpe in ihrer ersten Einrichtung schon beschrieben. Sehr richtig wird hier zugleich erwähnt, dass diese Dampfpumpen ohne rotirende Bewegung jetzt förmlich „Modesache" geworden sind, dass aber auch ein Hauptvortheil derselben zu suchen ist in dem leichten und sanften Gang der Kolben, welche mit keinen anderen Theilen in Verbindung stehen, sowie in der Regulirung der Hübe innerhalb bedeutend weiterer Grenzen, als dies bei Pumpen mit rotirender Schwungradwelle der Fall ist. Dagegen ist es richtig, dass die ausserhalb der Maschine weggefallenen bewegten Theile durch Ventile, Schieber oder Steuerkolben im Innern der Cylinder sich wiederfinden.

Auch bietet der Wegfall aller Schwungmassen immer eine grosse Sicherheit gegen Brüche, da bei allen Bewegungen mit Schwungrädern die grosse Kraft, welche beim Uebergang durch den todten Punkt in dem langsamen Wege des Kolbens entwickelt wird, eine Wirkung ist, der bei Klemmungen oder sonstigen Hindernissen kein Gussstahl widersteht.

Bei uns in Deutschland werden derartige sg. „Universal"- oder „Special"-Dampfpumpen nun auch schon von verschiedenen Fabriken angefertigt, so von R. Riedel und Kemnitz in Halle, von Dehne in Halle, von Gebrüder Decker & Co. in Canstadt, von denen namentlich die Ausführungen der Letzteren[1]) viel gerühmt werden. Dieselben sind aber sämmtlich mehr oder weniger Imitationen jener amerikanischen Erfindungen. — Ursprünglich waren diese Pumpen hauptsächlich für kleinere Dimensionen und Leistungen, namentlich für Kesselspeisepumpen, Feuerspritzen, Brauereien, Wasserwerke etc. bestimmt, sind aber, mit wesentlicher Modification ihrer Construction nun auch für grössere Pumpenanlagen in Bergwerken angewandt, und finden dabei eine so lebhafte Nachfrage, dass die Maschinenfabriken den Bestellungen nicht nachfolgen können, und nur hierdurch bisher Ausführungen in so grossen Dimensionen verhindert sind, wie dieses in Amerika bereits geschehen ist, wo Cameron'sche Dampfcylinder von 1,32 m. Durchmesser vorhanden sein sollen. Die englischen Maschinenfabriken finden ihren Hauptgewinn in der fabrikmässigen Anfertigung der kleineren Maschinen nach ihren bestimmten festen Nummern von $2\frac{1}{2}$ bis 16 Zoll (6,3 bis 40,5 Cm.) Cylinderdurchmesser, von denen aber auch schon Tausende in England in Betrieb sind, während grosse Maschinen von 26, 32 und 40 Zoll engl. Cylinderdurchmesser erst in neuester Zeit ausgeführt sind, so für die Gruben Adelaide und Trimdon-Grange in Durham, Silverdale in Staffordshire und Broad oak in Wales.

A. Tangye'sche Pumpen.

Die Einrichtung der Tangye'schen Pumpen, welche wohl die vorzüglichsten sind, ist folgende:[2])

1) Die kleineren Maschinen.

(cfr. Zeichnung Taf. XVII., Fig. 6 und 7).

Dampf- und Wassercylinder liegen in derselben Linie. Beide Cylinder sind noch durch ein mittleres Gussstück derartig fest mit einander verbunden, dass kostspielige Fundamentirungen ganz unnöthig werden.

Der Dampfcylinder hat ein doppeltes Paar von Dampfwegen; das eine Paar, wie gewöhnlich von dem Dampfschieber zu den beiden Enden des Cylinders führend, und das andere Paar von den Enden der Dampfkammer zu dem inneren Ende von zwei kleinen cylindrischen Kammern, welche an den Cylinderdeckel angegossen sind, *FF*. In jeder dieser Kammern sitzt ein kleines Kolbenventil *G*, welches eine Oeffnung nach dem Cylinder schliesst, und für gewöhnlich durch den Dampfdruck geschlossen gehalten wird, sofern es nicht durch den Anstoss des Cylinderkolbens bewegt wird. Der Hauptsteuerschieber, welcher die

[1]) Wasserhaltungsmaschinen in Commottau in Böhmen, in Waldenburg in Schlesien, auf den Gruben der Worm-Gesellschaft bei Aachen etc.

[2]) Cfr. North of England institute of mining engineers Transactions. vol. XVII pag. 87.

Form eines doppelten D hat, bedeckt abwechselnd die Ausströmungsöffnung und einen Dampfkanal, so dass durch den anderen der frische Dampf einströmen kann, wie bei jeder Dampfmaschine. Seine abwechselnde Bewegung erhält er in folgender Weise:

Zwei Knaggen, welche oben an denselben angegossen sind, greifen in einen Rahmen, der durch zwei kleine Stangen mit den Steuerkolben *DD* verbunden ist, welche in den cylindrischen Enden der Dampfkammer *CC* arbeiten, und in welche das erwähnte zweite Paar der Dampfkanäle mündet. Diese Kolben schliessen nicht absolut dicht in dem Cylinder, sondern lassen soviel Dampf in das Ende der Dampfkammer durch, dass diese mit Dampf erfüllt ist, und der Dampf, sobald der Kolben zu weit geht, (über die Dampföffnung *M* hinaus) eingeschlossen wird, und dann als Dampfkissen wirkt, um die Bewegung aufzuhalten.

Der Gang des Apparates ist nun sehr einfach. Nach der Zeichnung ist der Dampfkolben ungefähr in der Mitte seines Laufes von links nach rechts, da der linke Dampfkanal für den frischen Dampf offen ist, und der rechte mit der Ausströmungsöffnung communicirt. Hat er das Ende seines Hubes erreicht, so stösst der Kolben gegen die Spindel des kleinen Kolbenventils *G;* der Dampf hinter dem rechten Steuerkolben kann hierdurch durch den zweiten Dampfkanal in die gemeinschaftliche Dampfausströmung mit entweichen. Hierdurch hört der äussere Dampfdruck gegen den rechten Steuerkolben momentan auf, und der frische Dampf treibt den Kolben mit dem Schieber nach der rechten Seite. Durch diese Umsteuerung der Schieber kann nun aber der frische Dampf jetzt durch den rechten Hauptdampfkanal einströmen und treibt also den Cylinderkolben zurück, bis am linken Ende des Laufes durch Anstoss an die kleine Ventilspindel *G* dasselbe Spiel der Steuerkolben wieder eintritt, und die rückgängige Bewegung des Kolbens bewirkt wird, durch deren selbstthätige Wiederholung die dauernde Bewegung der Maschine also erreicht ist. Der Dampfschieber kann von Aussen mit Hülfe des Hebels *I,* der an einer kleinen Achse sitzt, die durch eine Stopfbüchse geht, bewegt und arretirt werden, während für den gewöhnlichen Gang der Hebel *I* frei in der Mitte hängt, ohne in Bewegung gesetzt zu werden.

Der Hub dieser Pumpen bei 4 bis 16 Zoll Durchmesser beträgt 12 bis 36 Zoll bei 50 bis 25 Doppelhüben, indem man einen längeren langsamen Hub, des besseren Ansaugens der Wasser wegen der sehr schnellen Bewegung, wie sie unsere meisten Dampfspeisepumpen haben, vorzieht.

2) Die grösseren Maschinen.

Die grossen Bergwerkspumpen haben sogar den sehr zweckmässigen langen Hub von 1,8 m. (6′ engl.) erhalten, und hat dieses zu denjenigen übrigens leicht verständlichen Aenderungen in der Steuerung geführt, welche auf der Skizze der Maschine von Adelaide Grube (s. Zeichnung Taf. XVII.) angegeben sind. Der mittlere Dampfschieber ist hier wie bei jedem grossen Cylinder in zwei Schieber getrennt, und jeder an das Ende der langen röhrenförmigen Dampfkammer gelegt, wodurch also die Hauptdampfwege nicht so lang werden, und die Umsteuerung exacter erfolgt; die Verbindungsstange zwischen den beiden Steuerkolben hat daher zwei Nocken erhalten, welche in einen oberen Anguss der Schieber eingreifen; sonst ist die Bewegung und die Umsteuerung durch Anstossen des Dampfkolbens an die Spindel der kleinen Kolbenventile ganz dieselbe geblieben, und wird sich hinlänglich aus der Zeichnung erklären.

3. Die Pumpen.

Die Pumpen sind alle doppeltwirkend. Bei den kleineren Pumpen besteht Pumpenkolben und Kolbenstange ganz aus Messing mit keiner anderen Dichtung als Wasserdichtung durch ein paar eingedrehte Ringe, oder Lederstulpen. Die Ventile und Ventilsitze sind nach dem Patente von S. Holman in London angefertigt. Der Ventilsitz besteht aus einem Ringe von präparirtem India rubber, sg. „Junction rubber“, welcher zum Einsetzen sehr hart und in der Aufschlagsfläche weich ist, das Ventil ist ein einfaches Teller- oder Pilzventil aus Messing, dessen Führung nur durch eine mittlere eiserne Spindel, und dessen Hubhöhe durch eine über diese gezogene Röhre von Gutta-Percha als Puffer moderirt wird. Die Bewegung ist hier-

durch sanft und die freie Durchgangsöffnung, da kein Steg von Unten dieselbe verengt, möglichst gross. Bei den kleinsten Pumpen geht, wie die Skizze (cf. Taf. XVII. Fig. 8) zeigt, die mittlere Spindel durch je 2 Ventile hindurch und dient für beide als Führung. Hier liegen alle 4 Ventile in einem Ventilkasten, was die Revision derselben sehr erleichtert; bei den grösseren liegen je 2 in einem Kasten, und erhält jedes Ventil seine besondere Führungsspindel.

Auch bei den grossen Bergwerkspumpen ist man von den Holman'schen Ventilen nicht abgegangen; da man aber mit den Ringen aus India rubber nicht über 6 bis 12 Cm. hinausgeht, so werden statt eines Ventiles 7 kleine für den Durchgang des Wassers genommen, von denen 6 in einem Kranze und das 7. in der Mitte sitzt. Die Zeichnung der Pumpe von Adelaide zeigt ein solches Ventil im Durchschnitte.

Hier hat die Druckpumpe, welche einen Druck von 317,2 M. überwinden muss, 16,5 Cm. Durchmesser, also 213,8 □Cm. Fläche, und die 7 Ventile je 6,6 Cm., also zusammen $7 \times 34{,}2 = 239{,}4$ □Cm. freie Oeffnung.

Trotz der grösseren Zahl beweglicher Theile liegen hierin manche Vorzüge. Wie man sieht, sind die Ventile nur von Oben durch eine eiserne Spindel geführt, der Durchgang von Unten für das Wasser ist also ganz frei, und wird namentlich nur eine Hubhöhe von 1,4 Cm. erforderlich sein, um das Wasses mit derselben Geschwindigkeit durch die Ringöffnung der Ventile hindurchgehen zu lassen, wie dasselbe von der Kolbenfläche fortgedrückt wird. Es findet also keine Beschleunigung oder Stoss des Wassers beim Durchgange durch die Ventile statt. Wollte man dasselbe durch ein Ventil von demselben Flächeninhalt, also von 17,5 Cm. Durchmesser erreichen, so müsste hier die Hubhöhe schon $\frac{213{,}8}{54{,}97} = 3{,}9$ Cm., also fast das Dreifache betragen. Das Ventil würde also bedeutend schlagen. Da der Umfang im einfachen Verhältniss, der Inhalt dagegen im quadratischen Verhältniss der Durchmesser wächst, so ist bei kleineren Ventilen bekanntlich das Verhältniss der Durchgangsgeschwindigkeit zur Hubhöhe viel günstiger, als bei grossen, und nur durch eine Anzahl kleinerer Ventile wird man es überhaupt erreichen können, grössere Wassermengen ohne grosse Hubhöhe des Ventiles oder grosse Beschleunigung durch die Ventilöffnung hindurchzudrücken. Ausserdem sind mehrere kleine Ventile, wegen des nicht ganz gleichmässigen Anhebens derselben, die beste Ausgleichung des sonst erforderlichen Ueberdruckes.

Dabei empfehlen sich diese Ventile durch ihre Leichtigkeit, Billigkeit und schnelle Reparaturfähigkeit; während allerdings diese Einrichtung ihre Grenze wieder in der Grösse der Ventilkasten selbst findet, da viel mehr Fläche zur Anbringung von 7 kleinen Ventilen, als von einem grossen erforderlich ist. Bei der Pumpe von Adelaide von 15,5 Cm. hat z. B. der ganze Ventilkasten schon einen Durchmesser von 39 Cm. (15 Zoll).

Hätte man Pumpen von 34 Cm. (13 Zoll), so müsste man auf einen Durchmesser von über 65 Cm. (25 Zoll) im Ventilkasten rechnen, was bei sehr hohem Druck in Bezug auf die Befestigung und den Widerstand der Ventilröhren etc. Besorgniss erregen könnte.

Aus dem Vorstehenden werden die Eigenthümlichkeiten der Tangye'schen Spezial-Pumpe genügend hervorgehen; ihre Vorzüge lassen sich dahin zusammenfassen: Grosse Einfachheit, geringes Raumerforderniss, leichte und billige Fundamentirung, sehr geringe Unterhaltungs- und Aufsichtskosten bei dem grossen äusseren Schutz der einzelnen beweglichen Theile. Sodann: grosse Nutzleistung durch die Befreiung des Kolbens während seines Ganges von aller Nebenarbeit, die sonst Steuerung, Achsenreibungen oder Kraftübersetzungen erfordern. Gute Arbeit des Kolbens bei verschiedener Geschwindigkeit und verschiedenem Dampfdrucke, während allerdings die Vortheile der Expansion des Dampfes fortfallen, und auch durch die Dampfsteuerung der Dampfverbrauch ein etwas grösserer sein wird.

Um nun noch einige practische Beispiele der Anwendung der Tangye'schen Pumpen als Bergwerkspumpen aufzuzählen, so ist bei der Beschreibung schon auf die Pumpe der Grube Adelaide in Durham Bezug genommen.

Neben dem dortigen runden Förderschachte stand bei 317,2 m. Teufe ein alter gewölbter Raum von 3,5 m. Breite, der früher als Wetterofen diente. In diesem ist die Dampfpumpe und hinter ihr ein

Röhrenkessel von 8,52 m. Länge und 2,2 m. Durchmesser mit 2 Feuerrohren zum Betriebe derselben aufgestellt. Die Maschine arbeitet bei 45 bis 48 Pfd. Dampfdruck[1]).

Der Dampfcylinder hat 66 Cm. Durchmesser bei 1,80 m. Hub und kann mit 43 m. Geschwindigkeit also 12 Doppelhüben arbeiten. Der Pumpenkolben hat bei der Druckhöhe von 317,2 m. nur 16,5 Cm. Durchmesser. Die Steigrohre von 17,8 Cm. sind unten 5 Cm. stark. Die 7 Messing-Pumpenventile von 6,6 Cm. sind bereits erwähnt. Die Pumpe saugt direct aus einem kleinen Vorsumpfe, gewöhnlich bei einer Saughöhe von 2,5 bis 4 m., die sich aber bis auf 7 m. vertieft; eine Absperrvorrichtung kann den Hauptsumpf von dem Vorsumpfe ganz trennen. Ein gusseiserner Windkessel von 3 m. Höhe und 61 Cm. Durchmesser stand im Schachte neben den Steigrohren, und waren vor ihm noch 2 Regulirungsventile, auch in den Steigrohren selbst alle 85 m. ein Ventil angebracht, die aber als unnöthig, ja schädlich, bezeichnet werden müssen.

Die grösste bisher in England zur Ausführung gekommene Tangye'sche Pumpe hat 81 Cm. Durchmesser und 26,7 Cm. im Pumpencylinder bei 1,80 m. Hub, und hebt aus 165 m. Teufe, wonach sich ihre Leistung auf 2,4 Cbkm. per Min. und eine Nutzleistung von 169 Pferdekräften berechnet. Dieselbe wird gegenwärtig auf der bereits erwähnten Grube Silverdale in Staffordshire (cf. Abbildung Taf. XVII. Fig. 9) eingebaut, wo also demnächst ganz interessante Vergleiche zwischen diesen Pumpen und dem Ommaney'schen Systeme gegeben sein werden.

Die kleineren Tangye'schen Pumpen von 31 bis 41 Cm. Dampf- und 20 bis 25 Cm. Wassercylinder und 61 bis 92 Cm. Hub sind nun ganz besonders häufig auf den englischen Kohlengruben, namentlich um aus langen flachen Abhauen zum Schachte zu drücken. Dieselben werden in der Maschinenfabrik zu Birmingham fast immer vorräthig gehalten zu einem Ankaufspreise von etwa 700 bis 1200 Thlr., und zeichnen sich aus durch den geringen Raum, welchen sie einnehmen, von 3 m. Länge und 0,6 bis 0,7 m. Breite, so dass sie auch in den schmalsten Strecken aufzustellen sind, während ihre Leistung doch noch 0,7 bis 1,5 Cbkm. pro Min. beträgt.

Auf der Grube Spennimoor stand eine solche Specialpumpe von 31 Cm. Dampfkolben und 20 Cm. Pumpenkolben, 1200 m. vom Schachte entfernt, auf welche Entfernung der Dampf vom Tage durch einen 160 m. tiefen Schacht in engen Röhren, die mit Filz umwickelt waren, geleitet wurde.

Der Druckverlust in der nur 5 Cm. weiten Leitung war allerdings sehr erheblich, und wurde auf 15 bis 20 Pfd. angegeben. Die Pumpe stand im Muldentiefsten in einer alten verbrochenen, kaum zugänglichen Strecke. Sie musste Tag und Nacht arbeiten, da die Zugänge 0,6 Cbkm. betrugen. Eine regelmässige Wartung hatte die Maschine gar nicht, und kam höchstens einmal täglich ein Maschinenwärter dorthin, um den Schmierhahn zu füllen. Soll nun eine solche Aufsichtslosigkeit auch nicht gerade absolut empfohlen werden, so liegt doch eine sehr grosse Oekonomie dieser Maschinen darin, dass die Wartung nur als Nebengeschäft jedem zuverlässigen Arbeiter übergeben werden kann, wie dieses auf den meisten Gruben der Fall ist.

Wir fügen nun zum Schluss hier an, dass eine dieser Tangye'schen Maschinen bereits in der Königin-Louisen-Grube in Oberschlesien mit recht gutem Effecte in Arbeit steht, und dass eine zweite grössere dort im Poremba-Schachtfelde demnächst in Betrieb kommen wird. Ebenso werden in dem Nothbergschachte des Eschweiler Bergwerksvereines zwei dieser Pumpen aufgestellt, und zwar von 640 mm. Dampfkolben und 177 mm. Pumpenkolben bei 1,25 m. Hub.

Die Kolben haben eine Druckhöhe von 235 m. zu überwinden. Die beiden Maschinen nebst Windkessel, Unterlagsplatten etc. loco Schiff in Hull kosten 840 L. St. (4595 Thlr.)

[1]) Zeitschrift deutscher Ingenieure 1872 pag. 225.

B. Maschinen von Hayward, Tyler & Co.

Die zweite Art von amerikanischen Dampfpumpen, von Hayward, Tyler & Co., besprechen wir nur kurz, da in Bezug auf alle äusseren Verhältnisse das bereits über die Tangye'schen Pumpen Gesagte auch hier passt, während die innere Einrichtung der Maschinen doch complicirter, und deshalb weniger empfehlenswerth, als die von Tangye, ist.

Die kleineren der Hayward & Tyler'schen Maschinen sind bereits beschrieben in der Zeitschrift deutscher Ingenieure Band XIV pag. 196, und ist hier nur hinzuzufügen, dass nach allen Attesten dieselben sehr gut arbeiten. Dadurch aber, dass der ganze Steuermechanismus hier in den Dampfkolben gelegt, dieser also wieder zu einem längeren Dampfcylinder geworden ist, geht sehr viel Raum, mehr als die Hälfte der Cylinderlänge, verloren, was bei grösseren Maschinen mit langem Hub von 4 bis 6 Fuss diese Einrichtung ganz unzweckmässig machen muss. Die Fabrikanten sind daher bei den grösseren Bergwerkspumpen auch dazu übergegangen, die Steuerung mit dem Dampfsteuerkolben in eine besondere Dampfkammer über den Cylinder, wie bei den Tangye'schen Pumpen, zu legen. Ein gewöhnlicher doppelter Muschelschieber regulirt den Dampfzutritt in den Cylinder, indem er abwechselnd je einen Dampfcanal für den frischen Dampf offen lässt, oder mit dem Ausströmungscanale verbindet. Dieser Schieber (cf. Abbildung Taf. XVII. Fig. 13 u. 14) besteht in seinem mittleren Theile aus einem Rahmen A, innerhalb dessen der Steuercylinder B mit dem Steuerkolben C liegt. Dieser hat auf beiden Seiten eine hohle Kolbenstange, deren Enden zwischen den Rahmen des Dampfschiebers passen, jedoch mit Freilassung eines kleinen Spielraumes für den Eintritt des Dampfes durch diese hohle Kolbenstange. Wird also am Ende eines Hubes der Steuerkolben durch den Dampf von der einen Seite in Bewegung gesetzt, so stösst die Kolbenstange auf der anderen Seite gegen den Schieberrahmen, verschliesst sich hier den Dampfeintritt durch die hohle Kolbenstange, während der auf der ersten Seite nachdringende Dampf den Kolben weiter treibt, und hierdurch den Schieber umsteuert.

Um diese Bewegung am Ende jedes Kolbenhubes zu bewirken, liegt in der Dampfkammer eine Welle E mit einem Hebel F an jedem Ende, welche letztere durch einen Schlitz etwas in den Dampfcylinder hineinragen. Der Hebel ist schief abgeschnitten, so dass der Kolben W am Ende seines Hubes gegen ihn stösst und zur Seite drückt; dieses bewirkt eine theilweise Drehung der Welle und die Bewegung eines dritten mittleren Hebels G, der wieder einen kleinen Steuerschieber D über den Steuercylinder B vorschiebt; hierdurch findet der Dampf, welcher im Steuercylinder auf der anderen Seite des Steuerkolbens eingeschlossen war, seinen Ausweg in einen kleinen Canal, der in den Hauptausströmungscanal des Dampfes mündet; der Dampfdruck auf die eine Steuerkolbenseite hört momentan auf, der Dampf auf der anderen Seite treibt nun den Kolben, bis die Kolbenstange den Schieberrahmen trifft, und der nachströmende Dampf diesen nun mitnimmt und die Umsteuerung bewirkt. Am Ende des Rücklaufes dreht der grosse Kolben die Steuerwelle mit Hebel wieder nach der anderen Seite; der kleine Schieber steuert in Folge dessen um, und der Dampf kann nun den Steuerkolben ebenfalls zurücktreiben, da der Gegendruck für einen Augenblick aufgehoben ist.

Man sieht, dass dieser Steuermechanismus ziemlich complicirt ist. Was bei den Tangye'schen Pumpen das kleine Spindelventil und der zweite Dampfcanal bewirkt, wird hier durch die Hebel mit der inneren Steuerwelle, dem kleinen Steuerschieber und durch 4 besondere kleine Dampfcanäle bewirkt, deren richtiges Oeffnen und Schliessen theils der kleine, theils der grosse Schieber mit bewirken muss. Wo die Maschinen übrigens gingen, ist nicht zu leugnen, dass die Umsteuerung bei verschiedenen Geschwindigkeiten gut von Statten ging. So viel bekannt, sind bisher 2 dieser grossen Bergwerkspumpen mit 1 m. Cylinderdurchmesser ausgeführt auf der Kohlengrube Trimdon grange in Durham und auf Broad oak in Wales.

Von Letzterer finden sich wiederholte Empfehlungen im Mining journal. Nach den Mittheilungen von C. Haber (Zeitschrift deutscher Ingenieure 1872 pag. 227) hat dieselbe in ihrer gegenwärtigen Aufstellung in einer einfallenden Strecke jedoch nur den geringen Druck von 32 m. zu überwinden. Die

Maschine auf Trimdon grange hat dagegen eine Druckhöhe von 128 m. Sie bewegt 2 Plungerpumpen, welche in der Längsachse des Dampfcylinders liegen, indem an die durchgehende Kolbenstange an jeder Seite ein Plunger angeschlossen ist. Die Dimensionen sind:

Dampfcylinder . . . 1 m.
Plunger . . . . . 25,5 Cm. (10 Zoll).
Hublänge . . . . . 1,22 m.
Zahl der Doppelhübe 10 bis 15
Steigrohre . . . . 20 Cm.
Druckhöhe . . . . 128 m.
Dampfdruck . . . . 35 Pfd.

Der Dampf wurde von Tage durch den Wetterschacht herabgeleitet in 20 Cm.-Röhren; Spannungsverlust 2 bis 3 Pfd.

Die Ventile sind gewöhnliche conische Tellerventile aus Messing von nur 15 Cm. Durchmesser, die sehr stark schlugen, und auch wohl schlagen mussten, da sie zu klein gegen die Plungerfläche waren. Dieselben hatten 2 Cm. Hubhöhe; hierbei stellt sich aber das Verhältniss der Plungerfläche zur Ringfläche des offenen Ventiles wie 510 : 94, also über 5 : 1. Es musste also bei jedem Anheben einen sehr starken Stoss im Druckventile geben, und erzitterte auch jedesmal die ganze Maschine; auch war ein oberer Ventildeckel bereits gesprungen. Die ganze Anlage machte daher keinen sehr empfehlenswerthen Eindruck, da der grosse Dampfcylinder ausserdem in einem sehr engen Raum ohne genügende Ventilation grosse Hitze erzeugte. Die Stellung desselben zwischen den 2 Plungern, welche auf den ersten Blick als die sachgemässeste erscheint, erschwert die Herausnahme und Reparaturen der Kolben. Zweckmässiger wird in dieser Beziehung die bereits erwähnte Einrichtung von Montceau-les-mines oder Grube Langenberg sein, wo beide Plunger auf einer Seite des Dampfcylinders liegen, und durch ein Scheerengestänge verbunden sind.

Wir haben uns nur auf die Beschreibung von 2 Arten von Dampfpumpen ohne rotirende Bewegung, von Tangye und von Hayward & Tyler, beschränkt. Sieht man gegenwärtig die englischen, und noch mehr die amerikanischen, technischen Zeitschriften durch, so findet man fast in jeder Nummer Empfehlungen neuer derartiger patentirter Maschinen namentlich für Bergwerkszwecke.

So wird in England in neuester Zeit ein Robertson'sches Patent einer horizontalen Expansionsdampfmaschine ohne alle Ventile sehr empfohlen, bei welcher die ganze Steuerung wieder im Innern des Kolbens liegt.

Es kann aber gerade für den Bergbau sich zunächst nicht um diese Künsteleien in den Steuermechanismen handeln. Hauptsache ist die Thatsache, dass es keine technischen Schwierigkeiten bietet, unterirdische Dampfpumpen zu installiren, welche in einem sehr hohen Satze die Wasser zu Tage drücken, wodurch also die Gestänge gespart und der erforderliche Schachtraum für besondere Pumpen- und Hängeschächte sehr reducirt wird. Handelt es sich dabei um grössere dauernde Anlagen, so bieten die Ommaney'schen Maschinen und ihre Vervollkommnungen alle Mittel, um den unterirdischen Betrieb ebenso ökonomisch zu machen, wie bei den Maschinen über Tage. Handelt es sich mehr um Hülfseinrichtungen oder vorübergehende Einrichtungen in entfernten Bauabtheilungen, bei denen keine grosse Kosten auf Herstellung grösserer unterirdischer Maschinenräume verwandt werden sollen, so werden sich die Dampfpumpen ohne rotirende Bewegung und namentlich die Tangye'schen, durch ihre einfache compacte Construction, geringe Wartung und leichte Versetzbarkeit empfehlen.

Versuche und Verbesserungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preussen während der Jahre 1868 bis 1871.

Nach amtlichen Quellen zusammengestellt.

(Hierzu Tafel XVIII. und XIX.)

I. Gewinnerarbeiten.

A. Betrieb der Arbeit.

Arbeitsweise.

Auf der fiscalischen Königsgrube bei Königshütte hat man begonnen, bei der Kohlengewinnung den Einbruch in der Steinkohlenwand durch Sprengarbeit herzustellen, welcher früher nur durch Unterschrämen gebildet wurde. Die Arbeitsleistung hat sich hierdurch gesteigert, ohne dass eine Verminderung des Procentfalles an Stück- und Würfelkohlen eingetreten ist.

Ein auf der fiscalischen Braunkohlengrube bei Langenbogen gemachter Versuch, die 40 Fuss hohe Kohlenstrosse durch Sprengung hereinzugewinnen, und zwar unter Anwendung des Lithofracteur's von Krebs & Co. in Cöln, missglückte, indem die Braunkohlenstrosse in Folge ihrer geringen Härte und starken Zerklüftung nur erschüttert, aber nicht gelöst wurde.

Bei dem Stassfurter Steinsalzbergbau versuchte man das mühsame Schrämen durch Schiessarbeit unter Anwendung des gewöhnlichen Handbohrers zu ersetzen. Dieser Versuch scheiterte an einer erheblichen Verminderung der Arbeitsleistung. Erst dann ist die Schrämarbeit verdrängt worden, als die Lisbet'sche Handbohrmaschine bei der Gewinnerarbeit eingeführt wurde.

Leistung der Arbeiter.

In mehreren Gruben Oberschlesiens sind piemontesische Tunnelarbeiter verwendet worden, deren Arbeitsleistung bei der Gesteinsarbeit diejenige der einheimischen Arbeiter meist erheblich übertraf, und zwar in Folge ihrer besonderen Arbeitsweise beim Bohren. Das Eigenthümliche derselben besteht darin, dass möglichst alle Bohrlöcher in aufsteigender Richtung geschlagen werden. Dadurch wird einestheils der Vortheil erreicht, dass schwerere Bohrfäustel verwendet werden können — statt 2¼ bis 3 Pfund 6 bis 8 Pfund schwer, — weil der Arbeiter dieselben nicht zu heben braucht, sondern sie mit gestrecktem Arm pendelartig schwingt; anderestheils fällt aus den Bohrlöchern das Bohrmehl von selbst heraus, so dass die bei dem gewöhnlichen Bohrverfahren auf die Reinigung des Bohrlochs vom Bohrmehl zu verwendende Zeit erspart und überdies der Meisselschneide des Bohrers fortwährend ein directer Angriff des Bohrlochsortes gestattet wird. Auf der Bleierzgrube Samuelsglück bei Beuthen, wo die piemontesische Arbeitsmethode bei der Gesteinsarbeit allgemein durchgeführt worden ist, haben dieselben Arbeiter, welche während zweier Monate bei einem durchschnittlichen Lachtergedinge von 12 Thlr. 22 Sgr. 4 Pf. einen durchschnittlichen Verdienst von 18 Sgr. 0,6 Pf. pro Schicht erzielt hatten, bei der neuen Arbeitsweise in den beiden folgenden Monaten bei einem Gedinge von 10 Thlr. 21 Sgr. 5 Pf. durchschnittlich 19 Sgr. 2 Pf. pro Schicht verdient. Während also der Gedingesatz sich um 15,3 pCt. ermässigte, stieg gleichzeitig der Verdienst um 6,3 pCt.

Eine Erhöhung der Leistung durch veränderte Schichtzeit wurde u. a. auf der fiscalischen Königsgrube in Oberschlesien erreicht. Hier wurde die Feldesvorrichtung dadurch wesentlich be-

schleunigt, dass man, wie in Westphalen beim Schachtabteufen gebräuchlich, beim Streckenbetrieb die Belegschaft in drei Dritteln mit vierstündiger Ablösung vor Ort anlegte. Das Gedinge wurde dabei derartig normirt, dass der Arbeiter bei der möglichsten Anstrengung seiner Kräfte in einer 4 stündigen Schicht den gewöhnlichen Schichtlohn zu verdienen im Stande sein sollte.

Während vordem unter gleichen Verhältnissen monatlich nur 12 bis 15 Lachter aufgefahren wurde, erreichte man bei diesem Verfahren eine Auslängung von 24 bis 30 Lachtern in dem gleichen Zeitraum. Dabei berechneten sich die Kosten für das Lachter gegenüber dem früheren Verfahren nicht höher. Der Gedingevertrag enthielt bei diesem Verfahren die Clausel, dass die Arbeiter einen vollen Schichtlohn von 1 Thaler nur in dem Falle erhielten, dass die Strecke wirklich in 24 Stunden um 1 Lachter vorrücke.

Auf derselben Grube hatten die Nachtsschichten zu vielfachen Veruntreuungen Veranlassung gegeben und waren die Leistungen bei denselben verhältnissmässig sehr gering. Deshalb wurde für alle Hauer an Stelle der früheren 12 stündigen Tage- und Nachtschichten eine Frühschicht von 5 bis 12 und eine Nachmittagsschicht von 12 bis 6 Uhr Abends eingeführt. Obgleich die Leistungen in der neuen 7 stündigen Frühschicht denjenigen in der früheren 12 stündigen Tagesschicht nicht vollständig gleichkamen, wurde doch dieser Ausfall durch die Mehrleistung in der neuen Nachmittagsschicht im Vergleich mit der früheren Nachtschicht nicht nur vollständig aufgewogen, sondern auch die Gesammtleistung in beiden Schichten erhöht. — In einzelnen Fällen wurde den Frühschichtern gestattet, über ihre Schichtzeit hinaus zu arbeiten.

Ausserdem wurde die Leistung der Arbeiter dadurch erhöht, dass die Kameradschaften vor den einzelnen Arbeitspunkten verschwächt und beispielsweise alle Abbaustrecken und Pfeilerbaue, anstatt wie früher mit 4 Mann, nur noch mit 3 Mann belegt wurden.

Auf den Gruben des Oberharzes hat man bei dem Auffahren einiger Querschläge, deren rasches Vorrücken sehr dringlich war, mit Vortheil die Hauerarbeit mit 4 stündigen Schichten angeordnet, welche zuerst bei dem Betriebe der Ernst-August-Stollenörter im Felde Bergwerkswohlfahrt mit günstigem Erfolge angewendet worden war. Jedes Ort ist mit 3 Vormännern und 15 Gedinghäuern belegt worden, von denen stets je 3 ununterbrochen und ausschliesslich vor Ort 4 Stunden lang nur Bohr- und Sprengarbeit treiben, während der 2 vorhergehenden und 2 nachfolgenden Stunden aber alle übrigen bei dem Gedinge zu verrichtenden Nebenarbeiten, das Fortschaffen der Berge, das Pfützen des Wassers, die Anfertigung der Patronen, das Herbeischaffen des Besatzmaterials, des Gezähes u. s. f., den sie vor dem Gedinge ablösenden bezw. von ihnen abgelösten Häuern zu Hülfe besorgen müssen. — Ebenda wird neuerdings das sog. Zollgedinge mehr und mehr durch das cubische Gedinge verdrängt. Die Einführung von Generalgedingen dagegen mit Licitation der Arbeiten auf vierteljährliche Dauer hat nicht gelingen wollen, da die Arbeiter die mit diesem Verfahren verbundene Unsicherheit des Lohnertrages bei wechselnder Gesteinsbeschaffenheit scheuen.

B. Arbeitsgezähe.

Keilhauen. Die Anwendung von Keilhauen mit Einsatzspitzen aus Gussstahl findet mehr und mehr Eingang. Die anfänglich gebräuchlich gewesene Befestigung der Einsatzspitze mit einer Schraube ist abgeworfen worden und fertigt man statt dessen die Spitzen in Form eines Doppelkeiles an, welcher sich durch den Schlag in das entsprechend ausgehöhlte Blatt der Keilhaue festtreibt und durch Einführung eines kleinen Keiles durch ein in dem Blatte am Ende der Aushöhlung angebrachtes Auge leicht auslösen lässt. — Das neue Gezähe hat sich in allen Oberbergamtsbezirken eingebürgert, vorzugsweise beim Steinkohlenbergbau, jedoch auch bei anderen Betrieben, z. B. bei dem Mansfeld'schen Kupferschieferbergbau.

Bohr- und Schiesszeug.

Auf der Steinkohlengrube Piesberg bei Osnabrück sind beim Bohren in festem Sandstein vergleichende Versuche mit Meisselbohrern mit geraden und solchen mit gebogenen Schneiden ausgeführt worden. Dieselben fielen zu Ungunsten der letzteren aus, welche sich ungleich schneller abführten. Es wurden z. B. abgebohrt mit Bohrern

mit gerader Schneide 26 cm. und dabei 3 Bohrer zerschlagen,
„ „ „ 15,7 „ „ „ 4 „ „
„ gebogener „ 21 „ „ „ 7 „ „
„ „ „ 23,5 „ „ „ 9 „ „

Auf der fiscalischen Königin-Louisen-Grube sind zum Bohren der Einbruchslöcher beim Schachtabteufen gussstählerne Bohrer von 5,2 cm. Breite und 1,30 bis 1,60 m. Länge mit Vortheil in Gebrauch genommen worden.

Ueber die Leistungsfähigkeit und den geringeren Kostenaufwand der Bohrer aus Stahl gegenüber denjenigen aus verstählten Eisenstangen sind vergleichende Versuche bei den Berginspectionen des Oberharzes angestellt worden. Die stählernen Bohrer wurden aus einfach raffinirtem schweissbarem Stahl aus Westphalen angefertigt, nicht aus Gussstahl, dessen Anwendung der Schwierigkeit des Schärfens desselben wegen unterlassen wurde. Als Betriebspunkt wurde das Versuchsort im Iberg der Berginspection Silbernaal gewählt, welches sich durch gleichmässige Gesteinsbeschaffenheit dazu besonders eignete. Als Ergebniss des Vergleiches stellte sich heraus, dass bei einer gleichen Belegschaft von 6 Mann die Unterhaltung der verstählten Eisenbohrer während eines Monats einen Kostenaufwand von 8 Thlr. 22 Sgr. 6 Pf., diejenige der Stahlbohrer für die gleiche Zeitdauer nur einen solchen von 3 Thlr. 1 Sgr. 3 Pf. verursachte. Die Differenz betrug also 5 Thlr. 21 Sgr. 3 Pf. oder fast 1 Thlr. pro Kopf der Belegschaft.

Die bei dem Oberharzer Bergbau bis in die neueste Zeit üblich gebliebenen eisernen Schiessnadeln sind beseitigt worden und kupferne Nadeln an ihre Stelle getreten.

Bohrmaschinen.

Wie schon früher auf dem fiscalischen Steinsalzbergwerk zu Erfurt, so hat sich neuerdings auch auf demjenigen zu Stassfurt die Anwendung der Lisbet'schen Handbohrmaschine vollständig eingebürgert, so dass dieselbe sowohl vor den Einbrüchen als auf den Firsten und auch bei der Gewinnung der Kalisalze eingeführt wurde. Bei der Kalisalzgewinnung waren die Versuche wegen der ungleichen Festigkeit der aufeinander folgenden Salzschichten und insbesondere wegen der grossen Festigkeit des Kieserits anfangs von ungünstigem Erfolge gewesen. Nachdem aber die Anzahl der Umgänge der Arbeitsspindel der Bohrmaschine von 12 auf 14 bis 16 auf den laufenden Zoll vermehrt worden war, verbesserten sich die Resultate in den querschlägigen Abbauörtern wesentlich. In den streichenden Vorrichtungsörtern war der Erfolg indessen noch nicht ganz befriedigend. In Erfurt hatte die Leistung eines Hauers in der 10stündigen Schicht mit 9 Arbeitsstunden ohne den Gebrauch der Bohrmaschine 20 Ctr. im Einbruch und 160 bis 170 Ctr. in der Firste betragen. Durch Anwendung derselben steigerte sich die Leistung auf 25 bis 26 Ctr., beziehungsweise 260 bis 300 Ctr., so dass die Gedingesätze bei Anwendung der Bohrmaschine um etwa 10 pCt. ermässigt werden konnten.

Auch auf dem fiscalischen Steinsalzbergwerk zu Stetten ist die Lisbet'sche Handbohrmaschine mit günstigem Erfolge eingeführt worden. Während die Versuche mit diesem Apparat bei den Saarbrücker Steinkohlengruben keine befriedigenden Resultate ergeben hatten, sind die auf der fiscalischen Königsgrube in Oberschlesien ausgeführten Versuche mit demselben von gutem Erfolge gewesen. Der doppelspitzige Schlangenbohrer ergab in einer Minute reiner Bohrzeit eine Vertiefung des Bohrlochs um 10 cm. Mit Hinzurechnung der zur Aufstellung der Maschine und zur Auswechselung der Bohrer verwendeten Zeit war zur Ausführung eines 0,90 bis 1,05 m. tiefen Bohrlochs eine Zeit von höchstens einer halben Stunde erforderlich, d. h. ungefähr die Hälfte der Zeit, welche ein Hauer bei der Handarbeit mit dem gewöhnlichen Handbohrzeug gebrauchte. Zur Bewegung der Kurbel genügte ein Arbeiter, welcher jedoch Schieferthonschmitze und Schwefelkieslagen, welche in der Kohle vorkommen, nur mit grosser Anstrengung zu durchbrechen vermochte. Die Abnutzung der Spitzen des Bohrers war gering, ein Abbrechen derselben hat in keinem Falle stattgefunden. Bei ansteigenden oder söhligen Bohrlöchern wurde das Bohrmehl durch den Bohrer selbst ziemlich genügend entfernt; bei abwärts gerichteten Bohrlöchern musste dagegen wegen der wiederholt ein-

tretenden Anhäufungen des Bohrmehls der Bohrer von der Schraube gelöst und durch Hin- und Herstossen gelockert, auch der Krätzer zu Hülfe genommen werden. — Die Anwendung der Maschine wird sich bei den mächtigen Flötzen Oberschlesiens auf den Betrieb niedriger Strecken, Grundstrecken, Bremsberge etc. beschränken, da sie vor den hohen Betriebspunkten des Abbaustrecken- und Pfeilerabbaues nicht aufgestellt werden kann.

Die mit comprimirter Luft betriebenen Bohrmaschinen haben nach den günstigen Resultaten, welche ihre Anwendung auf der Grube Altenberg bei Aachen und auf den Saarbrücker Staatswerken ergeben hat,[1]) allmälig allgemeineren Eingang gefunden, wozu der Umstand nicht wenig beiträgt, dass es in vielen Gegenden nicht möglich ist, die der steigenden Production entsprechenden Arbeitskräfte zu erlangen. Im rheinischen Oberbergamtsbezirk sind ausser an den genannten Punkten diese Arbeitsmaschinen eingeführt worden bei den Gruben des Mechernicher Bergwerksactienvereins bei Mechernich, bei denjenigen der Vereinigungsgesellschaft für Steinkohlenbergbau im Worm-Revier, in dem Tiefen Ernsdorfer Stollen des Cöln-Müsener Bergwerksactienvereins, in der Grube Vereinigung bei Katzwinkel unweit Witten, in den Gruben des Eschweiler Bergwerksvereins bei Eschweiler und in denjenigen der Altenberger Gesellschaft bei Benberg.

Die am häufigsten verwendete Construction der Luftbohrmaschine ist die Sachs'sche, neben welcher in neuerer Zeit die Döring'sche und die Osterkamp'sche vergleichsweise versucht worden sind.

Die Sachs'sche und die Döring'sche Bohrmaschine sind u. a. beim Abteufen des neuen Maschinenschachtes auf Bremerhöhe bei Clausthal nebeneinander gebraucht worden. Dabei haben beide durchaus zufriedenstellend gearbeitet, die Sachs'sche Maschine hat jedoch den Vorzug grösserer Leichtigkeit und Beweglichkeit und hat sich deshalb bei der Unebenheit der Schachtsohle viel brauchbarer gezeigt. Bohrlöcher von 28 mm. Durchmesser und 45 bis 50 cm. Tiefe wurden in 15 bis 20 Minuten abgebohrt, während unter gleichen Umständen ein Hauer für die Abbohrung eines 22 mm. weiten und 45 cm. tiefen Bohrlochs $1\frac{1}{2}$ Stunde Zeit braucht. Dabei wurde noch der erhebliche Vortheil erreicht, dass ein Satz von 3 Bohrern beim Maschinenbohren ausreichte, während beim Handbohren 8 bis 10 Bohrer verschlagen werden.

Die Osterkamp'sche Luftbohrmaschine (vergl. Figur 8 Tafel XVIII.) ist in ihrer Construction von der Sachs'schen und deren Vorgängern wesentlich verschieden. In der Oeffnung *a* wird ein Regulirungshahn, welcher vermittelst eines Gummischlauches mit der Leitung der comprimirten Luft verbunden ist, eingeschraubt. Durch Oeffnung des Hahns tritt die Luft durch den Canal *b b* vor den Hauptkolben *c*, welcher ohne besondere Dichtung in den Cylinder eingesetzt, beziehungsweise eingeschliffen ist, und treibt den Kolben nebst Bohrer nach hinten. Sobald der Kolben *c* den quadratischen Canal *d* passirt hat, tritt durch diesen Canal Luft vor den Steuerkolben *f* und treibt denselben ebenfalls nach hinten. Bei der Bewegung nach hinten drehen die an der Steuerkolbenstange befestigten Sperrklinken *g* die Sperrräder nach rechts, wodurch die conischen Räder *h k* in Bewegung gesetzt werden. Die festliegende Sperrklinke *i* verhindert nur die Rückbewegung. — Das conische Rad *h* sitzt auf einer in den Hauptkolben hineinreichenden Stange *l*, welche im Cylinderdeckel rund, innerhalb des Hauptkolbens aber, dessen Aushöhlung entsprechend vierseitig ist. Damit indessen dadurch keine Verminderung der beim Vorwärtsgang gedrückten Kolbenfläche eintrete, sind die 4 Seiten der Stange auf ihrer ganzen Länge ausgehöhlt, so dass die comprimirte Luft auch auf die innere Fläche *t* der Aushöhlung des Hauptkolbens *c* wirken könne. Der Hauptkolben erhält daher, sobald der Steuerkolben *f* die Bewegung nach hinten macht, durch die Sperr- und conischen Räder eine rotirende Bewegung, welche sich dem fest in denselben eingesetzten Bohrer mittheilt. Sind die Kolben *c* und *f* hinten angelangt, so tritt die comprimirte Luft durch den rechtwinkligen Canal *m* des Steuerungskolbens *f*, welche keine rotirende Bewegung machen kann, hinter den Hauptkolben *c* und treibt denselben vorwärts. Hat nun die hintere Oberkante des Hauptkolbens *c* den Canal *e* passirt, so tritt comprimirte Luft hinter den Steuerkolben *f*, treibt denselben nach vorn und schneidet den Luftzutritt durch den Canal *m* ab. Die

[1]) Vergl. Hasslacher, über die Anwendung comprimirter Luft zum Betriebe unterirdischer Maschinen auf den Königl. Steinkohlengruben bei Saarbrücken, Band XVII. Abth. B. S. 1 ff. dieser Zeitschrift.

hinter dem Hauptkolben *c* befindliche Luft expandirt und die Fortbewegung des Kolbens nebst Bohrer beendet den Kolbenhub, bis der Bohrer auf das Gestein stösst. Der Canal *d* ist in dieser Stellung ebenfalls durch den Hauptkolben *c* geschlossen; die Luft, welche fortwährend durch den Canal *b b* vor den Kolben tritt, stellt ein Luftkissen her, welches das Schlagen des Kolbens *c* gegen den Cylinderboden und die Führungsbüchse verhindert.

In dem Momente des Vorangehens des Steuerkolbens *f* öffnet sich der Austrittscanal *n*, welcher die über dem Kolben befindliche Luft theilweise ins Freie entweichen lässt. Bei regelmässigem Gange geht der Steuerungskolben *f* schon nach hinten, noch ehe die ganze Luft aus dem Hauptcylinder hinter dem Hauptkolben entwichen ist, der Canal *n* wird geschlossen, und die noch im Cylinder befindliche Luft stellt ebenfalls ein Luftkissen gegen das Anschlagen nach hinten her. Durch Herstellung der beiderseitigen Luftkissen ist das lästige Schlagen der Bohrmaschine vollständig vermieden. In ähnlicher Weise wird das Anschlagen des Steuerkolbens vermieden. Das Kolbenrohr des Steuerkolbens hat bei *o* ein rundes Loch von 3,27 mm. Durchmesser, die Verschlussmutter *g* hat eine schmale Nuth *z*, durch welche ein Theil Luft ausströmt. Sobald der Canal *d* geöffnet ist und der Steuerkolben *f* nach hinten geworfen wird, communicirt in der hintersten Stellung desselben der vorderste Einschnitt des Steuerungskolbens mit dem Ausströmungsloche *o*. Der vorderste und hinterste Einschnitt stehen durch die Nuthen *x* und *y* mit den betreffenden Lufträumen vor und hinter dem Kolben in Verbindung. Sobald *o* mit dem vordersten Einschnitt communicirt, entweicht durch die Nuth *z* und das Loch *v* so viel Luft, dass die Bewegung des Kolbens nach hinten aufhört, bezw. das Anschlagen des Steuerkolbens durch das sich hinten bildende Luftkissen, welches langsam in die Einschnitte des Hauptkolbens abzieht, vermieden wird. Die Bewegung nach vorne geschieht mit geringerer Heftigkeit, da die Kolbenstange des Steuerungskolbens hinter diesem stärker ist als vor ihm. Tritt die Nuth *y* mit *v* in Verbindung, so hört die Wirkung der comprimirten Luft auf und der Kolben geht ruhig bis zur vordersten Stellung, wenn nicht schon bei dem schnellen Gange von 120 Schlägen pro Minute die Luft durch den Canal *d* eingetreten ist und den Kolben wieder rückwärts bewegt. Die Vor- und Rückwärtsbewegung der Bohrmaschine geschieht mittelst Kurbel und der Schraube *r*.

Die Osterkamp'sche Maschine ist beispielsweise beim Abteufen der zum Scharley'er Tiefbau gehörigen Wasserhaltungs-Maschinenschächte Schmidt I. und II. und Scherbening in Oberschlesien in sehr festem und wasserreichem Gestein angewendet worden. Als Luftcompressionsmaschine diente eine liegende nach Art der gewöhnlichen Kolbengebläse construirte Maschine, welche bei dem Durchmesser des Dampfcylinders von 40,8 cm., des Luftcompressionscylinders von 34 cm. bei 68 cm. Hub und 30 Umdrehungen pro Minute 37,1 cbkm. Luft comprimirt.

Die Bohrmaschine, mit Bohrern arbeitend, deren jeder 31½ cm. Tiefe abbohrt, stand beim Schachtabteufen auf einem aus 3 Füssen gebildeten Gestell und wurde durch den Arbeiter mittelst eines gepolsterten Bügels, welcher über die Kurbel hinausreicht, angedrückt.

Für den Streckenbetrieb ist ein von dem Maschinenmeister Freudenberg in Scharley construirtes Bohrgestell (vergl. Figur 9, 10, Tafel XVIII.) bestimmt. Dasselbe ist grösstentheils aus Schmiedeeisen hergestellt, um gegenüber dem Abschiessen der Bohrlöcher möglichst grosse Widerstandsfähigkeit zu erzielen. Es besteht aus zwei elliptischen Rahmen aus U-Eisen, 2 Radkasten, in welchen 4 Grubenwagenräder mit Bremsklotz sitzen, wird auf dem Schienengeleise vor- und rückwärts bewegt und gewährt den Vortheil, die Förderung vor Ort unter dem Gestelle weg nach dem Förderschacht bringen zu können.

Das Charnier *a* gestattet die Drehung in der Horizontalebene, das Charnier *b* die in der verticalen. Die Stange *c* kann nach Belieben vor- und rückwärts geschoben werden. Das Kugelgelenk *d* gibt der Bohrmaschine *e* Beweglichkeit nach allen Richtungen hin. — Die Charniere werden, nachdem der Bohrer in die gewünschte Lage gebracht ist, je mit 2 Schrauben fest angezogen, das Bohrgestell mittelst der Schrauben *ff* gegen die Firste festgestellt, die Bremsklötze der Räder gespannt, die Spritzwasser aus dem Ballon *g* angestellt und gebohrt. Die offene Mulde *h* ist zur Aufbewahrung des Gezähes angebracht. —

Dieses Bohrgestell gestattet, dass horizontale Löcher bei der Entfernung von 36 cm. über der Sohle und 78 mm. unter der Firste gebohrt werden können. Soll in der Firste horizontal gebohrt werden, so

dreht man das Knie der Stange *c* nach oben und schiebt den viereckigen Bolzen *i* von oben durch die gusseiserne Kugel. Durch die Löcher *kk* der Stange *c* werden Knebel zum Drehen und Schieben der Stange nebst Bohrmaschine eingesetzt.

Auf der Steinkohlengrube Mathilde bei Schwientochlowitz sind einige Zeit hindurch bei dem Schachtabteufen sowohl als beim Querschlagsbetrieb die Sachs'sche und die Osterkamp'sche Maschine nebeneinander gebraucht worden. Die Sachs'sche Maschine arbeitete mit 250 kräftigen Schlägen pro Minute bei 2¼ Atmosphären Luftdruck. Obgleich bei Versuchen in festen Sandsteinblöcken über Tage bei 39 mm. weiten Bohrlöchern die Leistung bis 78 mm. pro Minute betrug, so sank dieselbe unter Tage doch deshalb sehr herab, weil theils die Auswechselung der Bohrer bei tieferen Bohrlöchern sehr viel Zeit kostete, theils die Bohrer bei nicht nahezu gleichartigem Gestein sich zeitweise festklemmten, besonders beim Durchsetzen von Schichtungsklüften. Es fand sich weiter im Einzelnen bezüglich der Arbeitsweise der Maschine Folgendes zu bemerken: Bei dem Uebergange des Bohrers aus härterem in milderes Gestein oder bei dem Anbohren einer Kluft dringt derselbe plötzlich tiefer ein, ohne dass gleichzeitig eine entsprechende Vorrückung des Cylinders erfolgt. In Folge dessen schlägt der Kolben mit seiner unteren Fläche auf den Cylinderboden. Ist der Kolben auch zum Schutze mit Gummi- oder Lederplatten versehen, so werden diese doch bald zerschlagen. Es kam bei derartigen Fällen sogar vor, dass sich der Kolben an der Kolbenstange lockerte, worauf das zur Steuerung erforderliche obere Kolbenstangen-Ende absprang und die Maschine defect wurde. — Weiter wurden die zum Umsetzen des Bohrers dienenden Theile der Maschine leicht defect und veranlassten häufige Reparaturbedürftigkeit, bezw. die Nothwendigkeit, eine erhebliche Reserve an Maschinen zu halten, wenn Unterbrechungen des Betriebes vermieden werden sollen. Weiter entstanden bei der Benutzung der Maschine aus freier Hand beim Abteufen alsdann, wenn der Arbeiter die Stellung der Maschine nicht genau innehielt, insbesondere wenn bei Auswechselung der Bohrer kleine Abweichungen von der früheren Stellung eintraten, leicht Klemmungen der Bohrer durch das Schiefgehen der Bohrlöcher; ein Uebelstand, dem durch Uebung der Arbeiter und jedenfalls durch Benutzung eines einfachen Gestells abgeholfen werden kann.

Auch die Osterkamp'sche Maschine arbeitete mit 250 Schlägen pro Minute. Die zu beiden Seiten des Kolbens vorhandenen Luftkissen verhindern den oben erwähnten Uebelstand des Anschlagens des Hauptkolbens an die Cylinderböden, sind aber andererseits vielleicht als Ursache der Wahrnehmung anzusehen, dass die Kraft der Schläge nicht ausreichte, in mässig festem Sandstein eine grössere Leistung als 26 bis 40 mm. Bohrlochstiefe pro Minute zu erzielen.

Die Unterstützung der Maschine durch den zugehörigen Osterkamp'schen Dreifuss erwies sich als nicht hinreichend stabil, um bei dem Druck des Arbeiters gegen den Bügel Schwankungen zu vermeiden, welche auf die Richtung des Bohrlochs ungünstig einwirken und zugleich den Arbeiter sehr anstrengen. Das Vorrücken des Bohrers durch die Hand des Arbeiters hat den Vortheil einer leichten und sicheren Einstellung des Bohrers in sein Bohrloch.

Die Maschine selbst ist durch ihre einfachere Construction solider und bedarf erheblich weniger Reparaturen als die Sachs'sche Maschine.

Die durch den Vergleich erlangten Resultate wurden von der Grubenverwaltung noch nicht als ausreichend angesehen, um sich für die Wahl der einen oder der anderen definitiv zu entscheiden.

Vergleichende Versuche mit beiden Maschinen, welche auf dem Meinerzhagener Bleiberg bei Commern ausgeführt wurden, fielen zu Gunsten der Sachs'schen Maschine aus. Nach den bei diesen Versuchen gemachten Wahrnehmungen soll die Osterkamp'sche Maschine in festem Gestein gute, in minder festem aber, beispielsweise im Schiefer, ungenügende Resultate ergeben haben, so dass man ihr gegenüber zum Handbohren zurückkehrt.

Sonstige Arbeitsmaschinen.

Die seit April des Jahres 1868 mit der Schrämmaschine (Kohlenhaumaschine) von Jones & Levik in der Grubenabtheilung Albert-Schacht der Grube Gerhard-Prinz-Wilhelm bei Saarbrücken längere

Zeit mit Unterbrechungen durchgeführten Versuche haben keine günstigen Resultate ergeben. Der grösste Mangel der Maschine ist ihre Schwerfälligkeit, die es weder zulässt, sie schnell und leicht hin und her zu bewegen, noch einen ununterbrochenen raschen Betrieb der Haue zu bewerkstelligen. Zudem füllt sich bei der Arbeit die Stopfbüchse des Cylinders sehr bald mit Staub, in Folge dessen die Selbststeuerung aufhört und ein ebenso anstrengendes wie Aufmerksamkeit erforderndes Steuern von Hand nöthig wird. Bei diesen Uebelständen ergab die Maschinenarbeit im Vergleich zu der Handarbeit weder einen Arbeitsgewinn noch eine Kostenersparniss. Im Gegentheil stellten sich sowohl das Kohlengedinge als die gesammten Gewinnungskosten erheblich theurer als bei dem gewöhnlichen Schrämen.

Härten des Werkzeugstahls.

Im Bezirk der Königlichen Bergwerksdirection zu Saarbrücken sind in den Schmieden und Reparaturwerkstätten zwei von dem Chemiker Kulicke in Berlin (nicht patentirt) erworbene Geheimmittel in Gebrauch gekommen, welche sich sehr gut bewähren. Das eine Mittel dient zur Wiederherstellung verdorbenen bezw. verbrannten Stahls und hat folgende Zusammensetzung:

> 12 Loth acidum tartaricum, 60 Loth oleum pecoris aselli, 4 Loth pulvis carbonum, 16 Loth ebur ustum, 20 Loth sebum borium, 10 Loth Kali borussicum, 6 Loth cornu cervi ustum.

Diese Ingredienzen bilden gepulvert und gemischt eine schwarze teigartige Masse, welche in einer Büchse neben dem Schmiedeheerd aufbewahrt wird. Der verdorbene Stahl wird kirschrothglühend gemacht, auf dem Ambos etwas ausgeschmiedet, in das Mittel eingetaucht und sodann in Wasser vollständig abgekühlt. Diese Manipulation genügt, um verdorbenen Stahl wieder so umzuwandeln, dass er alle Eigenschaften eines brauchbaren Stahls besitzt, wie die zahlreichen Versuche in der Centralschmiede zu Louisenthal unzweifelhaft bewiesen haben. — Das Kulicke'sche Mittel liefert einen ausgezeichnet harten Werkzeugstahl, weshalb es auch mit Vortheil zur Härtung weicherer bezw. durch den Gebrauch weich gewordener Stahlsorten angewendet wird.

In der Centralschmiede werden beispielsweise die Stahlmeissel und Sägeblätter mit dem Mittel gehärtet, wobei dasselbe Verfahren angewendet wird, wie bei dem verdorbenen Stahle.

Das Mittel entspricht nach den zweijährigen Erfahrungen der Centralschmiede vollkommen seinem Zweck und ist besonders für grössere Werkstätten, bei welchen ein bedeutender Consum an Werkzeugstahl stattfindet, empfehlenswerth. Es stellt sich aber allerdings in der Beschaffung seiner Bestandtheile etwas theuer.

Das zweite Mittel des Chemikers Kulicke dient zum Härten von weichem Gusseisen und besteht aus Urin (10 Eimer), Schlemmkreide (5 Pfund) und Kochsalz (4 Pfund). Weiches Gusseisen in rothglühendem Zustand in das Mittel eingetaucht und dann abgekühlt, verwandelt sich an der Oberfläche in Hartguss. Es hat bisher nur zum Härten kleinerer Gegenstände aus Gusseisen, wie z. B. Radbüchsen, Lagerschaalen u. a. Anwendung gefunden. Bei einem grösseren Versuche in der Centralschmiede entwickelten sich übelriechende Gase in solchem Maasse, dass den Arbeitern der Aufenthalt in der Werkstatt unmöglich wurde. — Da die Versuche mit dem letzteren Mittel nur vereinzelt dastehen, lässt sich über seine Bedeutung noch kein festes Urtheil abgeben.

Sprengmittel.

Die Anwendung einiger der in den früheren Berichten besprochenen neuen Sprengmittel hat sich mehr und mehr verbreitet und für gewisse Zwecke festen Fuss gefasst.

1. Bezüglich des Küp'schen und des Schultze'schen Pulvers liegen Nachrichten über weitere Versuche nicht vor.

2. Haloxylin, von den Pulverfabrikanten Cramer und Buchholz zu Rönsal bezogen, ist bei

dem Mansfeld'schen Kupferschieferbergbau angewendet, jedoch seine Benutzung nicht fortgesetzt worden, da die Kosten sich höher stellten als bei der Verwendung gewöhnlichen Sprengpulvers.

3. Auch die weiteren Versuche mit dem Neumeyer'schen Sprengpulver haben keine befriedigenden Resultate ergeben. Bei der ausgedehnteren Verwendung in dem fiscalischen Steinsalzbergwerk zu Stassfurt, welche in Folge des bei probeweisem Verbrauch erhaltenen guten Erfolges stattfand, hat sich vielmehr gezeigt, dass dieses Sprengpulver von sehr ungleicher Beschaffenheit ist und die Sprengkraft des gewöhnlichen Sprengpulvers bei Weitem nicht erreicht.

4. Unter dem Namen: „brennender Salpeter“ oder „Sprengsalpeter“ ist von J. W. Küchel in Butzbach ein neues Sprengmittel zum Preise von 8 Thlr. 5 Sgr. pro Zollcentner in den Handel gebracht worden, welches aus groben Körnern von hellgrauer Farbe mit zackiger Oberfläche besteht. Dasselbe ist wie gewöhnliches Sprengpulver zu behandeln und dem Volumen nach in gleicher Menge zu verbrauchen wie dieses. Die Beurtheilung der Versuche, welche mit dem Sprengsalpeter einerseits in den Eisensteinzechen am Hüggel bei Oesede, im Revier Osnabrück, andererseits in dem fiscalischen Steinsalzbergwerk zu Erfurt ausgeführt wurden, ist ungleich. Ueber die Versuche an ersterem Betriebspunkt wird mitgetheilt, dass der Sprengsalpeter durch den gewöhnlichen Zündhalm zu entzünden, von befriedigend kräftiger Wirkung sei und weniger schleudere, als gewöhnliches Sprengpulver. Es habe sich jedoch bei der Verbrennung ein sehr belästigender weisser Rauch gebildet, weshalb die Verwendung für den unterirdischen Betrieb unstatthaft und auf Tagebau zu beschränken sei. Bei diesem werde der Sprengsalpeter auch von den Arbeitern gerne gebraucht. — Die Versuche zu Erfurt ergaben ein durchaus ungünstiges Resultat. Es versagten mehr als die Hälfte der Schüsse und die nicht versagenden zeigten eine ungenügende Wirkung. Ausserdem zeigten sich nach der Verbrennung bedeutende Rückstände, durch welche die Steinsalzwände weit mehr geschwärzt wurden, als bei Anwendung gewöhnlichen Pulvers. Nach der eigenen Aussage des Erfinders soll übrigens der Sprengsalpeter zu dem Sprengen zerklüfteten Gesteins nicht oder wenigstens nur unter Zusatz von Pulver zu gebrauchen sein.

5. Nitroglycerin ist seiner Gefährlichkeit und der aus seinem flüssigen Zustand entstehenden Unzuträglichkeiten wegen aus dem Verbrauch bei dem Bergbau vollständig verschwunden.

6. Lithofracteur von Krebs & Cie. in Deutz. Mit diesem Sprengmittel, als „verbesserter Lithofracteur“ bezeichnet, sind auf den Gruben Dudweiler-Jägersfreude und Reden-Merchweiler bei Saarbrücken während längerer Zeit Versuche beim Strecken-, Querschlags- und Schachtbetriebe angestellt worden. Bei denselben hat sich ergeben, dass zur Erzielung gleicher Wirkung im Durchschnitt 1 Pfund Lithofracteur etwa 3 Pfunden gewöhnlichen Sprengpulvers gleichkommt. Nur vereinzelt hat sich bei der 1. Qualität des Lithofracteur ein günstigeres Verhältniss von 1 : 4 ergeben. Der angebliche Vortheil des Lithofracteur, dass bei seiner Anwendung weniger tiefe Bohrlöcher ausreichten, als bei gewöhnlichem Pulver, konnte nicht constatirt werden. Die verschiedensten Versuche zeigten vielmehr, dass über das Ort des Bohrlochs hinaus in's feste Gestein die Wirkung des Lithofracteur sehr gering und nicht bedeutender ist, als die des Pulvers. Eine geringe Zeitersparniss liegt nur bei Ersterem darin, dass der Besatz des Bohrlochs ganz fehlen kann; dieser Vortheil wird indessen zum Theil wieder aufgewogen durch den Zeitaufwand für das sorgfältige Befestigen des Zündhütchens an die Zündschnur und beider an die Patrone, in welcher das Zündhütchen den Lithofracteur unmittelbar berühren muss. Gegenüber dem Dynamit zeigte der Lithofracteur ungefähr gleiche Wirkung der gleichen Gewichtsmenge; er kann auch, wie dieses, vor ganz nassen Punkten ebenso gut als vor trockenen in Papierpatronen verwendet werden. Die Belästigung der Arbeiter durch die Explosionsgase wurde ebenfalls bei beiden Sprengmitteln nicht verschieden gefunden, vielleicht bei Dynamit etwas geringer. Vortheilhaft aber vor Letzterem scheint sich Lithofracteur dadurch auszuzeichnen, dass er weniger leicht das beigemischte Sprengöl verliert, wozu noch, wenn es sich bewähren sollte, die gute Eigenschaft kommen würde, dass Lithofracteur selbst bis zu 12,5 Grad Kälte ohne Gefahr verwendbar bleiben soll, wie die von dem Fabrikanten herausgegebene Broschüre behauptet. Dagegen ist eine sorgfältige Aufbewahrung des Lithofracteur in durchaus trockenen Räumen erforderlich. Zur Zeit der Versuche stellte sich hinsichtlich der Kosten:

1 Centner Lithofracteur I. Qualität auf . . . . 60 Thlr.
1 „ „ II. „ „ . . . . 54½ „
1 „ Dynamit auf . . . . 45 „
1 „ gewöhnliches Pulver auf . . . . 10½ „

Zum Preise des Lithofracteur treten ausserdem noch etwa 12 Thlr. für Zündschnur und Zündhütchen pro Centner Sprengmaterial hinzu. Unter Berücksichtigung der gefundenen Wirkungsverhältnisse würden hiernach für gleiche Wirkung bei Verwendung von Lithofracteur mehr als doppelt so hohe Sprengmaterialkosten erwachsen als bei Gebrauch gewöhnlichen Pulvers. Da Dynamit nur 45 Thlr. pro Centner kostet, so ist auch dieses financiell vortheilhafter als Lithofracteur. Selbst bei gleichem Preise aber ziehen die Bergleute das Dynamit entschieden vor.

Auch die an mehreren anderen Punkten, u. a. bei dem Mansfeld'schen Kupferschieferbergbau und auf der Zeche Graf Beust bei Essen, mit dem Lithofracteur angestellten Versuche haben nicht zu dauernder Verwendung geführt. Es wurde nur eine annähernd gleiche Sprengwirkung wie diejenige des Dynamits constatirt. Dabei will man bei Ersterem eine stärkere Entwickelung schädlicher Gase wahrgenommen haben.

7. Dagegen hat sich die Anwendung des Dynamits bei dem preussischen Bergbau mehr und mehr verbreitet und bei gewissen Arbeiten festen Fuss gefasst. Die bei dem vielfachen Gebrauch gemachten Erfahrungen bestätigen im Allgemeinen das in den früheren Berichten Mitgetheilte. —

Ueberall hat sich das Dynamit vorzugsweise in festem und wasserreichem Gestein als dem gewöhnlichen Sprengpulver nach allen Beziehungen sehr überlegen bewährt, so dass es an einigen Betriebspunkten sowohl beim Streckenbetrieb als beim Schachtabteufen das Sprengpulver der bedeutenden Preisdifferenz ungeachtet fast ganz verdrängt hat, wie z. B. bei dem Mansfeld'schen Kupferschieferbergbau. Sehr vielfach hat sich insbesondere bei dem Schachtabteufen das Dynamit seiner leichten und sicheren Verwendbarkeit im Wasser und seiner energischen Wirksamkeit wegen eingebürgert. — Bei dem Schachtabteufen auf der Steinkohlengrube Ruben im Revier Neurode des Breslauer Oberbergamtsbezirks wurde bei einem Schachtquerschnitt von 13 Fuss Länge und 6½ Fuss Breite in compaktem Kieselconglomerat und unter starken Wasserzugängen bei 4 bis 5 Mann Belegschaft eine Vertiefung um 5 Lachter erzielt. Dabei wurden 80 Pfund Dynamit in 500 Patronen, 1500 Fuss Zündschnur und 500 Stück Zündhütchen verbraucht und 2816½ Cubikfuss Gestein gelöst. Auf 1 Pfund Dynamit kamen mithin 35¼ Cubikfuss, auf 1 Patrone 5⅝ Cubikfuss. Auf der Steinkohlengrube Frischauf desselben Reviers wurde im Tiefbauschacht mit einem Querschnitt von 18 Fuss 10 Zoll zu 7 Fuss 10 Zoll in gewöhnlichem Schieferthon ebenfalls unter starken Wasserzuflüssen und bei gleicher Belegschaft wie oben auch um 5 Lachter vertieft. Dabei wurden 33½ Pfund Dynamit in 317 Patronen, 386 Fuss Zündschnur und 317 Zündhütchen verbraucht und 4917 Cubikfuss Gestein gelöst, also auf 1 Pfund Dynamit 147 Cubikfuss, auf einen Schuss ca. 15½ Cubikfuss. — Bei den Saarbrücker Staatswerken wird das Dynamit beim Schachtabteufen in der Weise verwendet, dass man in dem runden Schachte im Centrum der Schachtsohle ein Bohrloch von 39 bis 52 mm. Durchmesser, je nach der Gesteinfestigkeit, 1,30 bis 1,85 m. tief bohrt, mit ¾ bis 1 Pfund Dynamit ladet, mit Wasser besetzt und mittelst wasserdichter Zündschnur und Zündhütchen entzündet. Die Wirkung ist eine derartige, dass das Gestein vom Bohrloche aus strahlenförmig zerrissen und nachher leicht zu verarbeiten, in der Nähe der Ladung aber vollständig zertrümmert und zum grossen Theil vollständig pulverisirt ist. Nachdem die losen resp. weggebrochenen Berge weggefördert sind, werden an den Schachtstössen kleine Bohrlöcher je nach Bedürfniss angesetzt, welche gewöhnlich nur ½ bis 2 Loth Dynamitladung enthalten und zur Ausebenung der Schachtsohle dienen. Dabei hat sich beispielsweise eine Leistung von 5¾ Lachter Abteufung pro Monat gegen 4 Lachter bei Pulversprengung ergeben und während die Kosten für Abteufungslöhne und Sprengmaterial-Verbrauch pro Lachter Schachtteufe bei Verwendung von Pulver 170 Thlr. betrugen, wurden bei dem Dynamit nur 102 Thlr., also 68 Thlr. weniger verausgabt.

Bei dem Strecken- und Querschlagsbetrieb im Steinkohlenbergbau erhielt man in allen Bezirken weniger günstige Resultate, da die grössere Wirkung den Kostenmehraufwand, welcher durch den etwa fünffach höheren Preis dem Sprengpulver gegenüber und durch die kostspielige Zündung mit Hütchen und

Zündschnur entsteht, nicht auszugleichen im Stande ist. Noch weniger ist das Dynamit aus demselben Grunde für die Hereingewinnung der Kohle zu verwenden, bei welcher noch hinzukommt, dass die zu energische Sprengwirkung die Kohle zu sehr zerkleinert und dem Stückkohlenfall Eintrag thut.

Auf den Galmeigruben des Märkisch-Westfälischen Bergwerks-Vereins bei Iserlohn hat das Dynamit das dort früher in ausgedehntem Gebrauch gestandene Nitroglycerin vollständig verdrängt. Der dem Letzteren bei der klüftigen Beschaffenheit des Gesteins und der Erze anhaftende Uebelstand, dass es sich bei unvollständiger Explosion leicht in die Klüfte verlief und so theils Verlust, theils Gefahr für das Bohren neuer Bohrlöcher entstand, ist bei dem Dynamit nicht vorhanden. Während mit Sprengpulver und selbst mit Jagdpulver das drusige Erz nicht mit gutem Erfolg zu gewinnen war, hat sich das Dynamit sehr wirksam bewährt und im Verhältniss seines Gehaltes an Nitroglycerin ebenso viel geleistet, wie letzteres. Denn während 1 Pfund Sprengöl eine Leistung von 38,3 Scheffeln Erz ergeben hatte, kam auf 1 Pfund Dynamit eine Leistung von 29 Scheffeln Erz, was dem Verhältniss von 3 : 4 des Nitroglycerins im Dynamit entspricht. Dabei stellt sich die Leistung des Dynamits billiger. Zur Zeit der Ermittelung kostete 1 Pfund Sprengöl 1 Thlr. 2½ Sgr., das Dynamit in fertigen Patronen 20 Sgr. pro Pfund. Bei einem Wirkungsverhältniss von 3 : 4 erreichte man also mit $\frac{4}{3} . 20 = 26\frac{2}{3}$ Sgr. bei Dynamit dasselbe wie mit 32½ Sgr. bei Sprengöl. Dazu kommt die Ersparniss des Zeitaufwandes für die Anfertigung der Patronen beim Sprengöl.

Auch in einer Reihe anderer Erzbergwerke und Eisensteingruben in den verschiedenen Oberbergamtsbezirken wurden bei der Anwendung des Dynamits sehr günstige Resultate erzielt. Die auf mehreren Werken des Oberharzes fortgesetzten Versuche über die Wirkung des Dynamits gegen Sprengpulver haben dagegen nach den vorliegenden Mittheilungen wiederholt ergeben, dass die Gewinnungskosten bei Anwendung von Dynamit, obgleich seine Wirkung eine erheblich grössere, sich höher stellen als bei dem Sprengen mit dem auf dem Oberharz gebräuchlichen sogenannten starken Sprengpulver, d. h. einem gewöhnlichen Pulver mit einem Salpetergehalt von 76 pCt.

Auf der Galmeigrube Scharley, Revier Tarnowitz, wo das Dynamit namentlich vor allen Wasser führenden Orten angewendet wird, hatte man dasselbe auch in den oberen Bauen gebraucht, welche mit der Aufdeckarbeit in vielfacher Verbindung stehen. Es besteht hier in Folge letzteren Umstandes ein sehr frischer Wetterzug und man machte die Wahrnehmung, dass dabei das Dynamit im Winter leicht erhärtete und seine Wirksamkeit sich verminderte. Man wendet deshalb das Dynamit in diesen Bauen im Winter nicht mehr an. — Hinsichtlich der Einwirkung der bei der Sprengung mit Dynamit sich bildenden Dämpfe auf die Gesundheit der Arbeiter ist zwar an einigen Punkten über durch diese Dämpfe hervorgerufenen Kopfschmerz geklagt worden. Im Allgemeinen jedoch stimmen die Nachrichten dahin überein, dass die Dämpfe keine ernstlichen Einwirkungen ausüben und die Arbeiter dieselben ebenso leicht ertragen, wie den Pulverdampf. Von der fiscalischen Königsgrube in Oberschlesien wird sogar berichtet, dass die Arbeiter das Dynamit in Oertern mit schwachem Wetterzug lieber verwenden als das gewöhnliche Sprengpulver.

8. Auch das Dualin des Artillerie-Lieutenants Dittmar in Charlottenburg ist der Gegenstand vielfacher Versuche gewesen. Dasselbe ist ein hellbraunes, nicht zusammenballendes und leicht zusammenzupressendes Pulver, welches wesentlich aus nitrirtem und mit Nitroglycerin getränktem, den Sägespänen ähnlich zerkleinertem Holzmehl weicher Hölzer besteht. Es besitzt ähnliche Eigenschaften und eine ähnliche Wirkungsweise wie das Dynamit. Im Freien verbrennt es mit röthlicher Flamme ohne Explosion. Es lässt sich in trocknen und festbesetzten Bohrlöchern durch Halmzündung zur Explosion bringen, während bei nassen Bohrlöchern mit losem Besatz die Zündung mit Zündschnur und Detonationszündhütchen zu bewirken ist. Die Halmzündung ist jedoch nach den Erfahrungen bei mehreren Versuchen keine vollkommen sichere, da bei derselben nicht selten eine blosse Verbrennung der Patrone ohne Explosion stattgefunden hat.

Was die Wirkung betrifft, so haben nach Versuchen auf der Friedrichsgrube in Oberschlesien von 87 Versuchssprengungen bei einer Patronenlänge von ⅓ der Bohrtiefe 15 Schüsse gar nicht, von ¼ der Bohrlochstiefe 9 Schüsse unvollkommen, von ½ der Bohrlochstiefe 7 Schüsse gar nicht, 9 unvollkommen und 47 gut gewirkt. Nach diesen Versuchen würden die Patronen ½ der Bohrtiefe, also etwa ebenso lang sein

müssen, als gewöhnliche Pulverpatronen, ein Resultat, welches gegenüber dem Preisverhältniss des Dualins und des Sprengpulvers von etwa 3 bis 4 zu 1 ein entschieden ungünstiges sein würde.

Auch bei den Versuchen auf den Erzgruben des Oberharzes, auf der Zeche Hüggel I. bei Oesede, auf der Zeche Piesberg bei Osnabrück, auf den Zechen Helene Amalie und Carolus magnus bei Borbeck und Victoria Mathias bei Essen sind keine günstigen Resultate bei der Anwendung des Dualins erzielt worden, sondern ist die Beurtheilung dahin ausgefallen, dass die Sprengwirkung keine erheblich grössere sei, als diejenige starken Sprengpulvers. Besser bewährte sich das Dualin auf den Zechen ver. Constantin der Grosse bei Bochum und Concordia bei Oberhausen und bei dem Galmei-Bergbau zu Iserlohn. Von letzterem Punkte wird berichtet, dass die Sprengwirkung im Wesentlichen wohl befriedigend war. Der Stoss war zwar weniger intensiv, als bei Dynamit, genügte aber, um das vorgegebene Gestein so weit zu lockern, dass es mit Leichtigkeit hereingewonnen werden konnte. Sowohl im Schiefer als im festen Sandstein und in drusiger Blende und zwar in trockenen wie in nassen Bohrlöchern haben auch die Schüsse ihre Wirkung nie versagt und zeigte sich auch die Zündung der Patronen mit gewöhnlichen Zündhalmen als hinlänglich sicher. Bei dem geringeren specifischen Gewichte konnten aus der gleichen Gewichtsmenge Dualin mehr Patronen hergestellt werden, als bei Dynamit.

Auch die Versuche bei dem Kupferschieferbergbau im Mansfeld'schen und bei dem Steinsalzbergbau zu Stassfurt haben hinsichtlich der Wirkung eine erheblich stärkere Leistung des Dualins im Vergleich zu dem Sprengpulver ergeben.

Am günstigsten zeigte sich die Energie des Dualins bei Versuchen auf den Eisensteingruben zu Hamm a. d. Sieg im Rheinischen Oberbergamtsbezirk, von welchen weiter unten die Rede sein wird.

Hiernach waren die Resultate der Versuche hinsichtlich der Sprengkraft abweichende und da, wo man sie längere Zeit fortgesetzt hat, bei einem Preise des Dualins von 15 Sgr. gegen einen solchen von 20 Sgr. des Dynamits zum Theil sogar ausreichend (Iserlohn u. a.), um eine vortheilhaftere Verwendung des ersteren annehmen zu können. Die Entbehrlichkeit der Detonationszündung wurde auch allgemein als ein nicht geringer Vorzug anerkannt. Dennoch aber ist die Anwendung des Dualins keine allgemeinere geworden, weil bei allen Versuchen, mit wenigen Ausnahmen, die Verbrennungsgase desselben sich als in erheblichem Maasse belästigend und nachtheilig für die Arbeiter herausgestellt haben. Besonders trat dieser Uebelstand da hervor, wo durch misslungene Zündung eine Verbrennung ohne Explosion erfolgte.

9. Nächst dem Dualin ist noch das sog. Coloniapulver von der Firma August Wasserfuhr in Cöln zu dem Preise von 12 Sgr. pro Pfund in den Handel gebracht und an mehreren Betriebspunkten versucht worden. Dasselbe ist gleichfalls ein Nitroglycerin-Präparat, angeblich ein mit 30 bis 35 pCt. Nitroglycerin getränktes, von dem gewöhnlichen Sprengpulver etwas verschieden zusammengesetztes Schiesspulver. Es ist nur durch Detonationszünder zur Explosion zu bringen. Die Wirkung hat sich bei den nicht sehr umfassenden Versuchen im Ganzen günstig und derjenigen des Dualins etwa gleich gezeigt. Die Verbrennungsgase wurden weniger belästigend gefunden als bei dem Letzteren.

Vergleichende Versuche über die Sprengkraft der verschiedenen Nitroglycerin enthaltenden Sprengmittel und des Sprengpulvers sind auf den Eisensteingruben bei Hamm a. d. Sieg im Rheinischen Oberbergamtsbezirk angestellt worden. Der Wirkungsgrad des Sprengpulvers wurde vermittelst der Schlagprobe festgestellt und das Verhältniss der Energie der verschiedenen Sprengmittel aus den verglichenen Resultaten solcher Schüsse bei der Bergarbeit bemessen, welche unter sonst möglichst gleichen Umständen mit dem gleichen Gewicht der einzelnen Sprengmittel geladen wurden. Nach diesen Ermittelungen ergab sich folgende Reihe der Wirkungsgrade:

1.	Gewöhnliches Salpeter-Sprengpulver	1.
2.	Extrabeste Sorte desselben Pulvers mit höherem Salpetergehalt und Faulbaumkohle von der Firma L. Ritter zu Hamm	3.
3.	Dualin	5.
4.	Lithofracteur	5.
5.	Coloniapulver	5—6.
6.	Dynamit	6—7.

Von den verschiedenen Nitroglycerin-Präparaten hat denn auch, dieser Reihe entsprechend, das Dynamit seiner grösseren Energie wegen bei Weitem die grösste Verbreitung gefunden und die übrigen fast ganz verdrängt. Es ist bei nassen Arbeiten, insbesondere beim Schachtabteufen ein fast unentbehrliches Sprengmittel geworden, wozu der Umstand wesentlich beigetragen hat, dass der Preis neuerdings von 20 auf 15 Sgr. pro Pfund herabgesetzt worden ist.

Patentpatronen.

Auf der fiscalischen Königsgrube in Oberschlesien ist die Patentpatrone von Kleritj (Patent Gottheil, Berlin Linienstrasse 137) versuchsweise an Stelle der gewöhnlichen Patronen bei der Schiessarbeit in der Steinkohle angewendet worden. Der Erfinder geht von der Annahme aus, dass die Wirkung der durch die Explosion des Sprengmittels entstandenen Gase nicht durch die Menge der letzteren, sondern durch ihre Spannung und die Umfangsfläche der angegriffenen Bohrlochswandung im Kohlenstoss bedingt werde. Demnach müsste in einem Bohrloch von gegebener Weite eine Patrone, bei welcher der innere, die Bohrlochsachse umgebende Theil des Patronenkörpers durch einen indifferenten festen Kern ersetzt und dieser nur von einem Mantel von Pulver äusserlich umgeben sei, die gleiche Wirkung hervorbringen, wie eine volle Pulverpatrone, da die Spannung im Augenblick der Explosion in beiden Fällen dieselbe sei. Die bei Anwendung der vollen Patrone mehr gebildete Gasmenge werde nach durch die Explosion erfolgter Zerreissung des Kohlenstosses nur den Effect haben, das gelöste Haufwerk weiter fortzuschleudern. Auf Grund dieser Erwägung ist bei der Kleritj'schen Patentpatrone der mit Pulver erfüllte Raum durch Einsetzung eines mittleren cylindrischen Gussstahlkerns auf die Hälfte oder sogar bis auf den dritten Theil des Patronenkörpers beschränkt. Das Pulver liegt mantelförmig um den Stahlkern und wird durch einen centralen Zündcanal gezündet, von welchem aus eine Diametral-Bohrung nach der Aussenfläche des Stahlkörpers geht.

Die ersten Versuche haben den erwarteten Erfolg nicht gehabt, da die Schüsse nicht genügend wirkten, wenn das Pulverquantum auf die Hälfte der gewöhnlichen Ladung beschränkt wurde. — Auch in dem Rheinischen Oberbergamtsbezirk sind die auf der Grube Maria bei Höngen angeführten Versuche noch nicht zu befriedigenden Resultaten gelangt.

Zündschnüre.

Die Verwendung der Rziha'schen geruchlosen Drahtzündschnüre hat sich bei dem Mansfeld'schen Kupferschieferbergbau auf die Dauer nicht als vortheilhaft bewährt. Beim Brechen der Zündschnüre fällt das feine lose Pulver der Seele sehr leicht heraus. Sie entzünden sich schwer und brennen nicht sicher durch, so dass viele Schüsse versagten.

Elektrische Zündung.

Die elektrische Zündmaschine von Abegg ist auf den fiscalischen Bergwerken bei Saarbrücken zu dauernder Anwendung gelangt, nachdem die Versuche dazu unter theilweiser Leitung des Ingenieurs Abegg selbst längere Zeit fortgesetzt und die Maschine durch Einführung eines cylinderförmigen Reibzeuges an Stelle der früheren Scheibe wesentlich verbessert worden. Auch auf mehreren anderen Gruben des Rheinischen Bezirkes wurden günstige Resultate erzielt. Anderwärts angestellte Versuche haben weniger guten Erfolg gehabt. Auf dem Oberharz und auf der Zeche Ringeltaube zeigte sich, dass auf die gleichzeitige Entzündung von mehr als 2 Schüssen mit Sicherheit nicht zu rechnen sei; auf Ringeltaube hat man beobachtet, dass bei 4 Patronen es regelmässig die beiden mittleren Schüsse waren, welche gezündet wurden. Im Uebrigen bewährte sich das Verfahren als relativ sicherer und um 30 pCt. billiger als die Anwendung von Wasserzündern.

II. Betrieb der Baue.

A. Aus- und Vorrichtung.

Schachtabteufen.

Bei dem Abteufen des Schachtes Wilhelm der Steinkohlengrube Georg bei Klein-Dombrowka im Revier Kattowitz mittelst Getriebezimmerung wurde zum Niederbringen der Pfähle eine hydraulische Presse aus der Fabrik von C. Hoppe in Berlin angewendet. Das obere Pfahlende wurde mit einer eisernen Kappe versehen, auf welche das freie Ende des Presskolbens passte. Der Fuss der Presse stemmte sich gegen die untere Fläche eines gegen die Schachtjöcher abgespreizten Widerlagers. Der Hub betrug 18 bis 20 Zoll. — Die Anwendung der Presse wurde im Verlauf der Arbeit auf die Herstellung des Sumpfkastens und im Uebrigen auf das Eintreiben der schwer gehenden Pfähle beschränkt.

Auf der Zeche Sälzer und Neuack sowie auf mehreren anderen Zechen des Westfälischen Oberbergamtsbezirks hat man Schächte durch Ueberbrechen von einer tieferen Sohle aus mit tieferen Sohlen zum Durchschlag gebracht. Man theilte dabei die Schachtscheibe in 3 Trümmer, von welchen man das mittlere zur Förderung, die beiden zur Seite gelegenen zur Fahrung und Wetterführung benutzte. Anfänglich schritt das Ueberbrechen weniger rasch voran, als es beim Abteufen der Fall gewesen sein würde, weil die Häuer sich an das Bohren nach oben gewöhnen mussten. Später wurden günstigere Resultate erzielt.

Aus- und Vorrichtung einzelner Feldestheile.

Bei der Aus- und Vorrichtung einzelner unter eine Tiefbausohle niedersetzender Muldenstücke, welche von der nächst tieferen Sohle nicht zu lösen sind, oder deren Abbau von dieser letzteren aus zu kostspielig werden würde, oder solcher Muldenstücke, für welche sonst eine besondere Lösung durch längere Querschläge erforderlich sein würde, oder im Erzbergbau bei dem Abbau gewisser Erzmittel bedient man sich neuerdings mit Vortheil besonderer kleiner Wasserhebungsmaschinen. Man benutzt entweder Wassersäulenmaschinen, wie auf den Steinkohlenzechen Vereinigte Trappe bei Schlebusch und Margarethe bei Aplerbeck im Westfälischen, auf der fiscalischen Steinkohlengrube Kronprinz Friedrich Wilhelm bei Griesborn; oder kleine Wasserdruckmaschinen mit künstlichem Wasserdruck (Accumulator-Maschinen), wie auf der Bleierzgrube Wildberg bei Künderoth im Rheinischen Oberbergamtsbezirk; oder Luftmaschinen, wie auf der Zeche Neu-Iserlohn bei Somborn im Westfälischen und auf der Orzegow-Grube im Schlesischen Oberbergamtsbezirk.[1])

Abbau auf Flötzen.

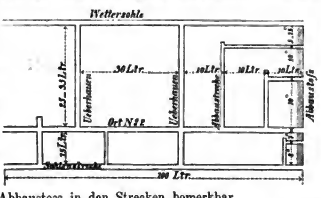
Bei dem fiscalischen Steinkohlenbergbau zu Saarbrücken hat man bei dem Abbau schwacher Flötze, in Folge ungenügender Resultate des Strebebaues auf flachfallenden Flötzen, bei dem Abbau der steil fallenden 53 bis 70 cm. in einer Bank mächtigen Flötze am Muldensüdflügel der Grube Dudweiler versuchsweise den Abbau mit hohen Pfeilern in Anwendung gebracht. Die Pfeiler erhielten zwischen je 2 schmal getriebenen Abbaustrecken statt der gewöhnlichen Breite von 4 bis 5 Lachtern eine solche von 12 bis 14 Lachtern. Die Abbaustrecken wurden bis zur Grenze des Abbaufeldes vorgetrieben und dann die Pfeiler in ganzer Höhe von hinten nach vorne zurückgebaut. — Dabei stellten sich zwar die Kosten für Auffahrung der Abbaustrecken im Verhältniss zu der dabei stattfindenden Kohlengewinnung sehr hoch. Andererseits

---

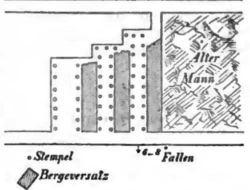
[1]) Die Anwendung der Luftmaschine ist in einer besonderen Abhandlung von Hasslacher im 17. Bande, diejenige der Wassersäulenmaschine auf der Grube bei Griesborn in einer solchen von Maass im 19. Bande dieser Zeitschrift ausführlich behandelt.

wurde dieser Uebelstand durch einen sehr günstigen Ertrag des Pfeilerrückbaues reichlich ausgeglichen. Während nämlich bei dem früheren versuchsweisen Abbau auf diesen Flötzen mittelst 4 bis 5 Lachter hoher Pfeiler bei einem Häuergedinge von 5 Thlr. 1 Sgr. pro 100 Ctr. Kohle auf die Häuerschicht eine Leistung von 14,5 Ctr. kam und die Arbeiter nur auf etwa ⅔ ihres Normallohnes kamen, betrug die Häuerleistung pro Schicht bei den breiten Pfeilern 30,9 Ctr. und das Häuergedinge bei günstigem Lohnverdienst 4 Thlr. 9 Sgr. 1 Pf. pro 100 Ctr. Kohle.

Auf der Zeche Zollverein bei Alten-Essen wurde die Vorrichtung auf flach fallenden Flötzen mit flüchtigem Nebengestein mittelst schwebender, in Entfernung von 10 bis 15 Lachtern aufgefahrener Strecke bewirkt. Bei dieser Vorrichtungsweise entstand, sobald die ersten schwebenden Strecken die Abbauhöhe erreicht hatten und die Pfeiler in Abbau genommen wurden, ein heftiger Gebirgsdruck, welcher sich über den angrenzenden vorgerichteten Feldestheil erstreckte und bedeutende Reparaturarbeiten verursachte. Um diesen Gebirgsdruck so lange als möglich fernzuhalten, hat man das folgende Verfahren eingeschlagen: Auf eine Abtheilung von 100 Lachtern streichender Länge und 40 bis 50 Lachter Pfeilerhöhe (vgl. nebenstehenden Holzschnitt) ist ausser der Sohlenstrecke nur das Ort No. 2 15 Lachter über derselben bis zur Baugrenze aufgefahren. Zur Wetterführung werden auf 100 Lachter je 2 Ueberhauen hergestellt. Nach Erreichung der Baugrenze wird der Abbau so gehalten, dass der Abbaustoss von unten nach oben in einer geraden Linie ansteht. Bei dieser Vorrichtung erreicht der Druck, der sich beim Beginn des Abbaues sogleich einstellt, wegen der starken anstehenden Pfeiler nicht die vorderen Vorrichtungsstrecken, sondern macht sich höchstens bis zu 20 Lachter vom Abbaustoss in den Strecken bemerkbar.



Auf der Steinkohlenzeche Neu-Essen bei Alten-Essen verhaut man das Flötz No. 1 Süden, welches bei 6 bis 8 Grad Einfallen und 1,30 bis 1,57 m. Mächtigkeit ein Bergmittel bis zu 39 cm. Stärke enthält, ein aus Sandstein bestehendes gutes Dach besitzt und dessen Kohle fest und kurzklüftig ist, durch eine Art schwebenden Strebebaues. Das Kohlenfeld zwischen der ersten und zweiten Tiefbausohle ist durch zwei Mittelsohlen in Pfeilerhöhen von 30 bis 40 Lachtern getheilt. Aus jeder der entsprechenden Sohlenstrecken oder der Grundstrecke werden 3 bis 5 Lachter breite Aufhauen bis zur oberen streichenden Strecke geführt, wobei die Berge an den Stössen sorgsam versetzt werden und die Förderung mittelst leichter Bremsen erfolgt. Die einzelnen Aufhauen (vergl. nebenstehenden Holzschnitt) bleiben 2 bis 1 Lachter gegeneinander zurück. Der Bergeversatz wird nicht bis vor Ort dicht nachgeführt, um einen lebhaften Wetterwechsel zu ermöglichen. Anfänglich führte man der Sicherheit wegen neben dem Bergeversatz noch eine einfache Stempelzimmerung mit, wesentlich um die Arbeiter an die Baumethode zu gewöhnen, welche den Bau nicht ohne Besorgniss betraten. Demnächst ist die Zimmerung in Wegfall gekommen.



In der Abtheilung Albert-Schacht der fiscalischen Steinkohlengrube Gerhard Prinz Wilhelm bei Saarbrücken werden seit den letzten Jahren sämmtliche bei den Aus- und Vorrichtungsarbeiten fallenden Berge in der Grube selbst und zwar in den Strebbauen versetzt, so dass keinerlei Bergeförderung zu Tage mehr stattfindet. Man fördert die Berge aus der unteren Sohle mit Hülfe der vorhandenen Lufthaspel und kleiner, leicht versetzbarer Kabel durch einzelne flache Strecken nach den oberen Bauen. Wenn dadurch auch kein pecuniärer Vortheil gegenüber dem Zutagefördern und Abstürzen erzielt wird, so wird doch die Durchführung eines genügenden Bergeversatzes beim Strebbau erreicht. Da in Folge dessen die hangenden Schichten nicht plötzlich hereinbrechen, sondern sich nur durch-

biegen und ganz allmälig senken, so übt der völlige Verhau der Flötze keinen nachtheiligen Einfluss auf die Tagesoberfläche aus. Man hat deshalb unter der Eisenbahn und unter Gebäuden die Flötze zwischen 45 und 75 Lachter unter Tage ohne grösseren Schaden vollständig abgebaut. Dabei hat man wiederholt die Beobachtung gemacht, dass Risse an Tagesanlagen nur entstehen durch den schädlichen Einfluss der stehengelassenen Streckenpfeiler, welche beim Senken der hangenden Schichten förmliche Rücken bilden, während ohne Stehenlassen von Pfeilern und bei sorgfältigem Versatz der ausgehauenen Räume das Niedergehen der Tagesoberfläche ein ganz gleichmässiges und allmälig ohne Spaltungen und Risse erfolgendes ist.

Abbau auf Gängen.

Im Bergrevier Hamm im Rheinischen Oberbergamtsbezirk hat man im Strossenbau die Strossenkastenstempel durch Ueberdeckung mit einer 1 Lachter hohen Lage von Faschinen vor dem Zerschlagenwerden durch einbrechende Gesteinsmassen geschützt.

III. Ausbau.

A. Zimmerung.

Auf den Steinkohlenzechen Tremonia bei Dortmund und ver. Dorstfeld bei Dorstfeld im Westfälischen Oberbergamtsbezirk hat man beim Bau auf Flötzen mit stark quellendem Liegenden, um dem die Streckenzimmerung sehr rasch zerstörenden und das Wagengestänge unregelmässig hebenden und verschiebenden Sohlendruck einigermaassen entgegen zu wirken, die Stösse der Strecken durch Wegräumung des herausgequollenen Haufwerkes fortwährend derart gelüftet, dass die Stempel frei stehen. Der Versuch hat günstigen Erfolg gehabt, indem die Stempel sich gut hielten und das Auftreiben der Wagengestänge sich verminderte.

Präparirung des Holzes.

Auf dem Steinkohlenbergwerke Königin Louise bei Zabrze sind versuchsweise in einer Strecke, durch welche verbrauchte Wetter ausziehen, zwischen gewöhnliche Zimmerung Kappen und Stempel eingebaut worden, welche vorher mit einer Wasserglaslösung getränkt waren. Sie zeigten sich den Einflüssen der schlechten Wetter gegenüber wesentlich dauerhafter als unpräparirte Hölzer.

B. Mauerung.

Zur wasserdichten Auskleidung der Schachtstösse machte man im Dechen-Schacht No. 3 der Grube Heinitz bei Saarbrücken den Versuch, statt einer Bohlenverziehung der Stösse zwischen den hier zum Ausbau angewendeten U-förmigen eisernen Schachtringen und demnächstiger Hinterfüllung mit Cement die Stösse einfach mit Cement zu berappen. Bei dem grossen Wasserreichthum des Gesteins gelang es indessen durchaus nicht, den Cement dauernd zum Haften zu bringen, indem derselbe stets noch vor dem Erhärten sehr bald durch das aus dem Gestein mit ziemlichem Druck austretende Wasser losgelöst und entweder in compacten Massen abgeworfen oder nach und nach ganz weggespült wurde. Dagegen hat sich eine solche Cementberappung recht gut bewährt, wo das Gestein nur in geringem Maasse wasserhaltig ist, oder wo es nur darauf ankommt, die Stösse vor der Verwitterung und Abbröckelung zu schützen. So hat man auf dem Maria-Flötz der Gerhardgrube bei Saarbrücken die früher an den Seitenstössen mit Backsteinmauerung versehene Hauptwetterstrecke neuerdings statt der Mauerung nur mit einem Cementbewurf bekleidet. Dadurch wurden pro 1 Lachter Streckenlänge durchschnittlich 8⅔ Thaler an Herstellungskosten erspart, ohne dass die

auf diese Weise bekleideten Stösse an Festigkeit und Haltbarkeit zu wünschen übrig liessen. — Auch auf der Zeche Piesberg bei Osnabrück im Westfälischen Oberbergamtsbezirk wurde der Cementverputz in ähnlicher Weise mit gutem Erfolg angewendet. Dort verwittert der Schieferthon im Hangenden des Flötzes Dreibänke sehr leicht unter der Einwirkung der Grubenwetter und fällt dann in dünneren und dickeren Schalen in die Strecken. Man hat deshalb die Wetter in den Strecken vom Hangenden durch Verputzen desselben mit Cement abgehalten und das Hangende auf diese Weise vollkommen sichergestellt. Die Kosten des Cementverputzes betrugen bei einer Streckenbreite von 1,5 bis 1,8 m. für das laufende Lachter für $\frac{1}{8}$ Tonne Cement incl. Fuhrlohn 6 Sgr. 10 Pf., an Arbeitslohn 15 Sgr., zusammen 21 Sgr. 10 Pf. Ausserdem wurden durchschnittlich pro Lachter für das Nachreissen der losen Schieferschalen und deren Transport noch 15 Sgr. verausgabt. Vor dem Bekleiden der Firste mit Cement betrugen die Kosten für Reinigung der etwa 160 Lachter langen Strecke von den abfallenden Schiefern jährlich 30 bis 40 Thaler.

Der Scherbening-Schacht der Galmei-Grube Neu-Helene im Schlesischen Oberbergamtsbezirk steht bis auf das feste Gestein, auf welchem die Maschinen fundamentirt sind, im Letten und wurde innerhalb dieses durch 8eckige Schrotzimmerung offen erhalten, während im Dolomit nur hier und da an milden Stellen einzelne verlorene Jöcher mit Schwartenverzug in Zwischenräumen eingebaut wurden. — Auf diese Weise wurde der Schacht 16 Lachter tief niedergebracht, in dieser Tiefe ein gusseiserner, aus Segmenten bestehender Schachtkranz von 5,65 m. innerem und 6,28 m. äusserem Durchmesser eingebaut und endlich auf diesem die Schachtmauer bis zu Tage aufgeführt. Behufs Ausführung der letztern wurde auf der Schachtscheibe eine an 4 Seilen hängende fliegende Bühne *b* (vergl. Fig. 23. 24. Taf. XVIII.) eingebaut und mittelst 4 über Tage aufgestellter Haspel, dem Fortschreiten der Schachtmauerung entsprechend, aufgezogen. Zum Einhängen der Mauermaterialien dient eine Bremse *e*, deren Seil nach Bedürfniss verlängert oder verkürzt wird. Zwei auf dem Schachte aufgestellte Handhaspel *dd* dienen zum Einhängen und Aufholen von Holz und Gezähstücken. Die Förderung vom Abteufen des Schachtes erfolgt durch einen Dampfhaspel *a*. — Um während des Abteufens die fliegende Bühne nicht entfernen zu müssen, sind in letzterer für die Förderung vermittelst der Handhaspel und des Dampfhaspels besondere Klappen eingelegt, welche bei der Wiederaufnahme des Abteufens nach der Beendigung der Mauerung geöffnet werden und dann die Förderung durch die Mauerbühne hindurch gestatten. Unter dem in 16 Lachter Schachttiefe eingebauten gusseisernen Kranz liess man durch Verringerung des Schachtdurchmessers behufs Unterstützung des oberen Mauerabsatzes einen Sockel stehen und erweiterte den Schacht erst allmälig wieder bis zu dem lichten Durchmesser von 6,6 m. Nach Erreichung einer Schachttiefe von 24 Lachtern wurde ein zweiter eiserner Schacht eingebaut, auf diesem der zweite Mauerabsatz aufgeführt und nach Entfernung des oberen Schachtkranzes an die obere Mauerung angeschlossen. Der Schacht erhält eine solche Ausmauerung bis zu 40 Lachter Tiefe.

Sandsteinpflasterung.

Auf der Zeche ver. Dorstfeld im Westfälischen Oberbergamtsbezirk hat man den Hauptquerschlag der Tiefbausohle, welcher an vielen Stellen wegen des quellenden Liegenden bei grosser Nässe kaum passirbar war, ausgepflastert. Die unten zugespitzten Pflasterstücke wurden in eine 3—4 Zoll starke Lage feingesiebter Kohlenasche eingesetzt. Das Pflaster hat sich auch für die Pferdeförderung sehr gut bewährt.

Eisenausbau.

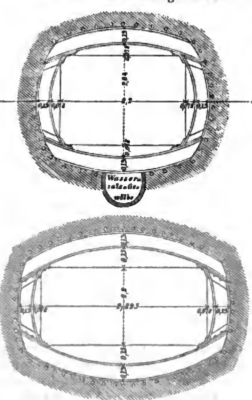
Der Eisenausbau ist zu allgemeiner Verwendung gelangt und hat sich, wenn zweckmässig ausgeführt, durchgehends gut bewährt. Nachdem er zunächst bei der Befestigung von Streckenstössen und Füllörtern eingeführt war, ist er neuerdings auch bei dem Ausbau von Schächten mit gutem Erfolg angewendet worden.

Eiserner Streckenausbau ist u. a. im Westfälischen Oberbergamtsbezirk auf der Zeche Neu-Iserlohn in sehr druckhaftem Gebirge nach umstehender Construction mit sehr gutem Erfolge ausgeführt



worden. In Abständen von 1 m. zu 1 m. sind Rahmen aus 4 gebogenen, in den Ecken durch Laschen und Schrauben zusammengehaltenen Doppelt-T-Eiseustücken, *a a*, aufgestellt. Zwischen je zwei solcher Rahmen werden 10 bis 13 cm. starke Rundhölzer, *b b* eingelegt, welche leicht ausgewechselt werden können. Wenn diese durch den Druck abgängig geworden sind, wird das entsprechende Rahmenstück auseinander genommen, die Rundhölzer ausgewechselt und ersteres wieder zusammengeschraubt.

Auf der Steinkohlenzeche Glückauf Tiefbau bei Brünninghausen ist Doppelt-T-Eisen in grösserem Maassstabe beim Streckenausbau zur Verwendung gelangt. Die beiden unteren Holzschnitte stellen die Zusammensetzung der Geviere bei einer Streckenbreite von 2,2 m. für doppelte Wagenspur und bei 2,825 m. Streckenbreite für dreifache Wagenspur an einem Füllorte dar. Das erstere Geviere wiegt durchschnittlich 400 Pfd., das zweite 490 Pfd. 1000 Pfd. kosteten fertig zusammengesetzt 65 Thlr. Die Geviere sind je nach der Stärke des Gebirgsdruckes in Entfernungen von 62 bis 94 cm. von einander aufgestellt. Die



Stösse sind hinter den Gevieren mit Rundholz verzogen. Für Ziegelsteinmauerung würde bei 21 Zoll Mauerstärke der Ausbau einschliesslich der Herstellung der 40 Zoll tiefen Wasserseige sowie der Auswölbung derselben a) für Erweiterungsarbeiten, Transport und Versatz der dabei gewonnenen Berge, sowie für Ausführung der Maurerarbeiten pro Lachter an Löhnen gekostet

haben	50 Thlr.	—	Sgr.
b) an Materialien:			
2⅙ Schachtruthen Mauerwerk: 3000 Stück Ziegel zum Selbstkostenpreis mit 3⅓ Thlr. pro Tausend berechnet	10 „	—	„
7½ Scheffel Wasserkalk à 10 Sgr.	2 „	15	„
10 Scheffel Sand à 1 Sgr.	— „	10	„
in Summa	62 Thlr.	25	Sgr.

Die Kosten bei Anwendung von Eisen berechnen sich dem gegenüber, wenn die einzelnen Geviere in je 3 Fuss Entfernung eingebaut werden:

für 2 Stück Geviere, 800 Pfd. à 1000 Pfd. 65 Thlr.	52 Thlr.	—	Sgr.
für Erweiterung der Stösse, Transport der dabei fallenden Berge und Verziehen der Stösse durchschnittlich pro Lachter	18 „	—	„
für 80 Stück 5zölliges Rundholz à 4½ Fuss zum Verziehen à 2¾ Sgr.	7 „	10	„
in Summa	77 Thlr.	10	Sgr.

Bei dem angegebenen Eisenpreise stellt sich also der Eisenausbau um 14½ Thlr. pro Lachter theurer als Mauerung, ist jedoch erheblich rascher auszuführen und von sichererer Dauer.

Die auf der Zeche Graf Beust mit dem eisernen Streckenausbau gemachten Erfahrungen sind folgende:

1) Handelt es sich darum, dem gewöhnlichen (lastenden) Gebirgsdruck zu begegnen, so wird man immer Eisenconstructionen verwenden können, welche den nöthigen Widerstand leisten und vor der Holzzimmerung die Vorzüge längerer Dauer, geringeren Raumbedarfs und in Folge letzteren Umstandes einer geringeren Verengerung der Wetterwege besitzen, auch eine Verschlechterung der Wetter, wie bei faulender Holzzimmerung, nicht herbeiführen. Namentlich ist der Vortheil der ausreichenden Dauer gegenüber dem

wiederholten, immer grössere Holzstärken erfordernden Auswechseln der Zimmerung nicht zu unterschätzen. Die Dauer der letzteren wird drei Jahre nicht übersteigen, ein Zeitraum, in welchem beim Eisen eine nur geringe Abnutzung durch Rost eintritt. Nach vollständiger Ausnutzung in der Grube bleibt das alte Eisen überdies immerhin noch verwerthbar. Der Mauerung gegenüber kommt endlich für den Eisenausbau noch der Vortheil rascher Herstellung in Betracht.

2) Dem („treibenden") Druck quellenden Gebirges dagegen leistet auf die Dauer Eisen eben so wenig Widerstand, als Holzzimmerung und Mauerung, eine Erfahrung, welche man auch auf der Steinkohlenzeche Centrum bei Bochum gemacht hat. Gleichwohl haben gewisse Eisenconstructionen auch unter solchen Umständen vor solider Holzzimmerung und namentlich vor Mauerung den grossen Vorzug, dass sie dem Gebirge eine geringere Auflage bieten. Der Holzverzug zwischen den eisernen Thürstockgevieren ist bei quellendem Gebirge nicht zu dicht herzustellen, damit die Geviere nicht zu sehr belastet werden. Man muss dem quellenden Gebirge Gelegenheit geben, sich durchzudrücken. Die Zerstörung des Holzverzuges wird den richtigen Zeitpunkt für das Ausladen desselben bezeichnen. Dieses letztere, das „Lüften", scheint wenigstens, wie bereits oben erwähnt, ein wirksames Mittel zu sein, die Wirkungen des Druckes in quellendem Gebirge zu vermindern.

Die beobachteten Erscheinungen sind folgende:

a) Eine seit drei Jahren eingebaute Befestigung in ⊥-Eisen der Füllörter auf der 3. und 4. Bausohle, mit welcher das zerdrückte Mauerwerk unterfangen wurde, hat sich gut gehalten; ebenso der Ausbau des Füllortes auf der 5. Sohle, welcher aus I-Eisen hergestellt ist.

b) Dagegen sind 17 Bogen für doppelspurige Querschläge aus 11 pfündigem ⊥-Eisen (3", 5"), welche die Mauerung in der stark quellenden Parthie im Liegenden von Flötz Mathilde im westlichen Hauptquerschlage der 4. Bausohle stützen sollten, nach zweijährigem Bestehen vollständig verbogen und geknickt, so dass ihre Auswechselung nothwendig wurde. Die Bogen standen theils auf Eichenschwellen, theils auf eisernen Grundbogen; jene mussten schon nach Jahresfrist eingewechselt werden, diese haben sich gut erhalten. Allerdings hat die Förderbahn in den letzteren bereits einige Male gesenkt werden müssen.

c) 18 Bremsschachtgeviere aus 14 pfündigem I-Eisen, seit 18 Monaten in dem durch flüchtiges Hangende und stark quellendes Liegende ausgezeichneten Flötze Catharina (4. Bausohle) aufgestellt, haben sich gut erhalten. Die Sohle des Bremsberges hat zwar zweimal gesenkt werden müssen; die Sohlbogen haben aber nicht gelitten. Der Verzug an den Stössen ist bei der Erneuerung innerhalb des I-Eisens angebracht worden, um die Stösse selbst an den Gevieren nicht anzugreifen.

d) Die ersten 18 Fahrüberhauenbogen, zur Hälfte aus elliptisch gebogenem 4 pfündigen ⊔-Eisen, zur Hälfte aus je 4 flachen Segmenten von 5 pfündigen Gussstahlschienen im Flötze Catharina hergestellt, standen 10 Monate. Nach erfolgtem Abbau der Abtheilung sind sämmtliche Bogen wiedergewonnen, die ersteren vollständig zerstört, die letzteren in noch brauchbarem Zustande. Dieselben haben auf's Neue Verwendung gefunden.

e) Die 7 bis 12 Fuss langen I-Eisenkappen auf den Pferdestationen und Wechseln der 3. Bausohle halten sich gut.

Nach diesen Beobachtungen genügt, wo es sich um Aufnahme des gewöhnlichen Gebirgsdruckes handelt, die Anwendung von einfach ⊥-Eisen, während bei stärkerem Druck doppelt I-Eisen zu benutzen ist. In quellendem Gebirge dagegen wird man gut thun, ein schmales Schienenprofil zu wählen und den Verzug nicht zu dicht herzustellen. Zu jenen Constructionen reicht Schmiedeeisen aus, in letzterem Falle erscheint aber Gussstahl am Platze.

Den angeführten Erfahrungen über den Eisenausbau aus dem Westfälischen Oberbergamtsbezirk stehen ebenso günstige aus anderen Gegenden zur Seite, u. a. aus dem fiscalischen Steinkohlenbergbau zu Saarbrücken,[1]) aus dem Revier Wetzlar, aus den Gruben der Altenberger Gesellschaft im Revier Deutz, aus

[1]) Vergl. Abhandlung von Pfähler über den Ausbau mit T-Eisen auf Grube Altenwald im XX. Bande S. 121 dieser Zeitschrift.

Oberschlesien und aus dem Mansfeld'schen Kupferschieferbergbau. Bei dem letzteren benutzte man zu den Streckenbogen anfänglich T-Schienen, ging dann aber zu solchen aus Gussstahl aus der Fabrik von R. W. Dinnendahl zu Steele über und erzielte dabei im Vergleich zu der Streckenmauerung eine Ersparniss von ca. 30 pCt.

Es lag nahe, nach den günstigen Erfahrungen bezüglich des eisernen Streckenausbaues auch für den Ausbau der Schächte Eisen zu verwenden. An mehreren Punkten ist dies mit sehr gutem Erfolg geschehen.

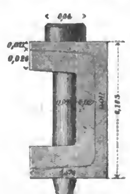
Der Püttlinger Schacht der fiscalischen Steinkohlengrube Gerhard Prinz Wilhelm bei Saarbrücken ist bis zu 58 Lachter Teufe, wo in demselben gutes festes Kohlengebirge erreicht war und der Mauerfuss angelegt werden konnte, in 52 cm. starke kreisrunde Mauerung gesetzt. Unterhalb des Mauerfusses wurde zunächst noch 1,60 m. tief ganze Schrotzimmerung angebracht und dann zu regelmässigem Eisenausbau übergegangen. Der Schacht hat 4,4 m. lichten Durchmesser innerhalb der Mauerung und auch in den eisernen Ausbaukränzen.

Letztere bestehen aus ⊔-Eisen und werden aus 2 Halbkreisen zusammengesetzt, welche durch Laschen von ⊔-Eisen und Schrauben mit einander verbunden sind.

Der Schacht erhält alle 3 Lachter 2 Tragehölzer, und werden 2 aufeinander folgende Eisenkränze in Entfernungen von je 1 Lachter vermittelst eiserner Doppelhaken (Anhänger) unter einander und unter den auf den nächst oberen Traghölzern liegenden Kranz angehängt. Erst nach Einlegung des dritten Kranzes, welcher wiederum auf Traghölzern ruht, werden die Kränze unter einander verbolzt, nachdem die Felder zuvor mit 5 cm. starken Bohlen verpfählt sind, und nun erst die Anhänger entfernt. Die Einstriche, 15 cm.□ stark, greifen in das ⊔-Eisen ein und werden durch kleine in den Kranz genietete Winkel festgehalten. Die Verzimmerung ist sehr einfach und verhältnissmässig rasch gelegt, sie gewährt volle Sicherheit, kann leicht ausgewechselt werden und erleichtert die Ausbauarbeiten vorzugsweise deshalb wesentlich, weil mit dem Legen des Holzes resp. des eisernen Kranzes nicht gewartet zu werden braucht, bis die Tragehölzer liegen, sondern ein Verbauen des Schachtes möglich ist, so lange die Sohle des Schachtes noch ein Arbeiten an dem Kranze ohne Verbühnung gestattet.

Zum grossen Theil in Folge dieser Art und Weise des Verbauens wurde es möglich, fast monatlich 8 Lachter (in 5 Monaten 41 Lachter) abzuteufen.

Der kreisförmige Richard-Schacht der Grube Dudweiler-Jägersfreude, der bis zu 48 Lachter Teufe in Mauerung gesetzt war, ist gleichfalls von da ab durch eiserne Schachtkränze gesichert. Der Durchmesser desselben, im oberen Theil 4,4 m. äusserlich und 3,37 m. im Lichten, brauchte in Folge dessen bei 3,45 m. lichtem Maasse bei dem weiteren Abteufen nur 3,71 m. weit gehalten zu werden, was den nicht geringen Vortheil gewährte, dass pro Meter Schachtteufe 3 cbm. entstehenden Gesteins weniger zu gewinnen und zu Tage zu fördern waren. Die Zusammensetzung der beiden aus ⊔-förmigem Schmiedeeisen gebildeten Theile jedes Schachtkranzes vermittelst ⊔-förmiger gusseiserner Laschen und je 4 schmiedeeiserner Bolzen zeigt nebenstehender Holzschnitt. Die Kränze liegen 1,05 m. übereinander und sind durch je 4 Holzbolzen unter einander verbolzt. Hinter den Kränzen werden die Stösse mit 52 mm. starken, 156 mm. breiten eichenen Bohlen, welche durch vom Schachtstosse eingetriebene hölzerne Keile fest gegen die Kränze gepresst werden, ausgekleidet.



Abgesehen von dem vorerwähnten Vortheile der geringeren Abteufungsmasse, hat diese Art des Schachtausbaues sehr gute Erfolge sowohl in ökonomischer Hinsicht als auch in Betreff der Zeitersparniss ergeben, welche allerdings zum Theil auch der bereits oben gedachten Verwendung von Dynamit zugeschrieben werden müssen.

Während nämlich in 6 Monaten, in welcher Zeit mittelst Pulversprengung abgeteuft, der Schacht sodann verzimmert und später ausgemauert wurde, im Ganzen $16\frac{3}{8}$ Lachter Abteufen und 18 Lachter Mauerung oder durchschnittlich pro Monat 2,38 Lachter Abteufen und 2,59 Lachter Mauerung fertig gestellt wurden, betrug die Abteufung bei Dynamit und Verwendung von Eisenkränzen etc. in den 3 darauf folgen-

len Monaten durchschnittlich pro Monat 5¾ Lachter oder 3,181 Lachter mehr, als bei dem früheren Verfahren.

Die Kosten des Abteufens stellten sich pro Lachter:

1. Bei der früheren Methode.
(Pulversprengung und Schachtausmauerung.)

	Thlr.	Sgr.	Pf.
a) An Arbeitslohn:			
für Abteufen einschliesslich Pulververbrauch etc.	170 Thlr.	— Sgr.	— Pf.
für Ausbauen der Zimmerung	9 „	2 „	3 „
für Ausmauerung	55 „	25 „	10 „
Summa a) Arbeitslohn	234 Thlr.	28 Sgr.	1 Pf.
b) an Material	74 „	6 „	7 „
Gesammtsumme	309 „	4 „	8 „

2. Bei dem neuen Verfahren.
(Verwendung von Dynamit und Verbauen des Schachts mit Eisenkränzen.)

	Thlr.	Sgr.	Pf.
a) An Arbeitslohn:			
für Abteufen einschliesslich Dynamitverbrauch und Verbauung	101 Thlr.	28 Sgr.	— Pf.
b) an Material:			
für 2 Eisenkränze nebst Zubehör	52 „	20 „	— „
für 11 Cubikfuss Eichenquadratholz	9 „	5 „	— „
für 34 Cubikfuss Eichenbohlen	19 „	19 „	4 „
Gesammtsumme	183 Thlr.	12 Sgr.	4 Pf.
Nach Zusammenstellung ad 1 betragen die Kosten	309 „	4 „	8 „
Ein Lachter kostet demnach jetzt weniger	125 Thlr.	22 Sgr.	4 Pf.

In ganz ähnlicher Weise wie die beiden erwähnten Schächte bei Saarbrücken ist auf der Zeche Westende im Oberbergamtsbezirk Dortmund ein 4,2 m. im Lichten weiter Schacht durch ⊔-Eisenkränze befestigt. Letztere liegen in Abständen von 1¼ bis 1½ m., sind untereinander durch Bolzen abgestützt und ruhen auf Tragestempeln, welche durchschnittlich in je 6 m. Abstand unter einander liegen. Der Schachtstoss ist hinter den Kränzen durch 52 mm. starke Eichenpfähle abgekleidet.

IV. Wasserhaltung.

A. Abdämmungen.

Abdämmungen in Schächten. Auf der Zeche Dahlbusch im Oberbergamtsbezirk Dortmund ist zur Herstellung eines 12 Fuss im Lichten weiten Schachtes im wasserreichen Mergel das Kind-Chaudron'sche Verfahren angewendet worden. Die eiserne Cuvelage hat ihren Anschluss in ungefähr 50 Lachter unter Tage gefunden und ist so vollkommen gelungen, dass die Zuflüsse etwa 30 Liter pro Stunde betragen.

In dem „Wasserhaltungsschachte" der Steinkohlenzeche ver. Westphalia bei Dortmund waren bereits Ende 1868 am Fusse der durch die Schichten des Kreidegebirges bis in das Steinkohlengebirge hinabgeführten wasserdichten Schachtmauer, wahrscheinlich in Folge der Vibration der Schachthölzer bei der Förderung, zuerst geradlinig horizontale, dann schlangenförmige und senkrechte Risse entstanden, welche ca. 3,4 cbm. Mergelwasser pro Minute durchliessen. Später zeigten sich auch an einer höher liegenden Stelle der Schachtmauer, bei 26 Lachter, kleine horizontale Risse, welche jedenfalls in Folge Setzens des Mauerwerks entstanden waren. Die Schachtmauer, bei der Anlage des Schachtes mit möglichst grosser Sorgfalt hergestellt, ist kreisrund, im Schachtquerschnitt mit 5,02 m. lichter Weite und nach auswärts achteckig

begrenzt mit 1,25 m. Stärke in den Ecken des Achtecks, aus besten holländischen Klinkerziegeln mit Trassmörtel aufgeführt worden. Zur Verdichtung und Sicherung an den schadhaften Stellen wurden in dem unteren, einem grösseren Drucke ausgesetzten Theile der Mauerung schmiedeeiserne Tubbings auf 10 m. Höhe, in dem oberen Theile gusseiserne auf 3,77 m. Höhe eingebaut. Jeder Tubbingsring der unteren Parthie besteht aus 10 Segmenten; die letzteren bestehen aus 26 mm. starkem, 0,94 m. hohem und 1,57 m. langem Walzblech, tragen an allen vier Rändern ein 78 mm. breites und 16 mm. starkes aufgenietetes Winkeleisen und in der Mitte zur Verstärkung ein T-Eisen. Die Verdichtung der einzelnen Segmente unter einander geschah durch Verschraubung und Verkeilung der Fugen mit kiefernen Keilen von 7 bis 13 mm. Stärke. Auch die Zwischenräume zwischen der Schachtmauer und dieser Cuvelage wurden mit trockenem Kiefernholz dicht ausgefüllt.

Die gusseisernen Tubbings der oberen Parthie sind 0,47 m. hoch, 1,57 m. lang und 32,7 mm. stark und mit Verstärkungsrippen nach Innen versehen. In jeder Parthie der Tubbings ist ein mittelst eines Hahnes verschliessbares Wasser- und Luftabführungsrohr angebracht. Dem einseitigen Seitendruck, welcher sich in dem unteren Theile in der Richtung von Süden nach Norden wahrnehmbar machte, erwies sich aber auch der Ausbau mit schmiedeeisernen Tubbings nicht gewachsen. An einer Stelle wurden diese letzteren um ca. 7 Zoll derart verschoben, dass einige Segmente ihren Kreis verloren und vollständig herausgedrückt wurden. Die Auswechselung derselben gelang trotz der schwierigen Verhältnisse, namentlich trotz des starken Wassersturzes, in welchem sie auszuführen war. Es hat sich seitdem eine seitliche Verschiebung nicht wieder bemerkbar gemacht; auf die Dauer dürfte aber doch diese Befestigung keine Sicherheit gewähren.

Der Annahme entsprechend, dass der senkrechte Druck hauptsächlich durch das Gewicht der freistehenden Schachtmauer selbst hervorgerufen wird, hat man deshalb einerseits zur Entlastung der Schachtmauer von dem eigenen Drucke ihres oberen Theiles die Anbringung von Tragebogen in Aussicht genommen, andererseits aber in dem unteren Theile der Mauer die Einbringung einer hölzernen Blockmauerung auf ca. 3 Lachter Höhe, um dem Seitendruck Einhalt zu thun. Die alte Schachtmauer soll zu diesem Behufe an den druckhaften Stellen ihres unteren Theiles stückweise ausgebrochen und dann durch 0,94 bis 1,25 m. lange, in der Stärke verschiedene, aber nach dem Radius des lichten Schachtquerschnitts bearbeitete und mit Verband auf einander gelegte Holzklötze (Tannenholz) ersetzt werden. Es bleibt abzuwarten, wie sich diese Befestigung bewähren wird.

Eine Verstärkung einer gusseisernen Schachtcuvelage durch alte Eisenbahnschienen ist auf dem Schacht No. 1 der Steinkohlenzeche Sechs Brüder, Sechs Schwestern bei Hordel im Westfälischen Oberbergamtsbezirk ausgeführt worden, wo ebenfalls vor einem undicht gewordenen Mauersatz bei 5,34 m. Schachtdurchmesser ein Tubbingsatz auf 15 Lachter Höhe eingebaut worden war. Je drei Schienen wurden mittelst Laschen zu einem Ringe verbunden und an den Wechseln der Tubbingsringe derart eingebaut, dass der Schienenfuss 2 Tubbingskränze an den Rändern deckt. Die Schienenringe sind gegen einander abgespreizt. Das Verfahren hat sich bis jetzt gut bewährt.

Abdämmung in Strecken. Im Revier Essen im Westfälischen Oberbergamtsbezirk, in welchem man bis in die neuere Zeit nur einflügelige Dammthüren anwendete, hat man auf Zeche Eintracht Tiefbau eine zweiflügelige Thür eingebaut. In dem einen Flügel derselben befindet sich zum Ablassen des angestauten Wassers ein Ventil, um durch dasselbe ein möglichst vollständiges Abzapfen bewirken zu können, was jetzt nur mit Hülfe der in der Wasserseige liegenden Rohrleitung mit Klappen möglich ist. Zweckmässig würde es auch sein, wenn die Thüre mit einem Mannloch versehen wäre, um sofort nach dem Abzapfen des Wassers hinter dieselbe gelangen zu können, was jetzt nur auf einem sehr grossen Umwege möglich ist.

Auch eine neuerdings auf der Grube Kronprinz Friedrich Wilhelm bei Saarbrücken eingebaute Dammthür ist mit 2 Flügeln construirt. Dieselben bilden im geschlossenen Zustande an der dem Wasserzuflusse abgewendeten Seite einen Winkel von 152 Grad, sind für einen Wasserdruck von 6 Atmosphären berechnet und aus 3 Lagen dreizölliger Eichenbohlen mit starkem Eisenbeschlage hergestellt. Der Thürrahmen ist 62,7 cm. breit, aus eichenen Pfosten zusammengesetzt, äusserlich an den Seitenstössen keilförmig

geschnitten und ringsum mit dem Gestein durch wasserdichtes Mauerwerk verbunden. In geöffnetem Zustande ist die lichte Thüröffnung 2,35 m. breit und 1,96 m. hoch, so dass die Pferdeförderung durch die Thüre nicht gehindert wird. Die Kosten der Dammthüre betragen:

	Thlr.	Sgr.	Pf.
an Arbeitslohn:			
für Schlitzhauen und Maurerarbeiten	71 Thlr.	— Sgr.	9 Pf.
„ Schreinerarbeit	47 „	10 „	— „
„ Schmiedearbeit	35 „	20 „	— „
Summa Löhne	154 Thlr.	— Sgr.	9 Pf.
an Materialien:			
für Maurermaterial	62 „	9 „	8 „
„ Holzmaterial	69 „	6 „	— „
„ Eisenbeschlag	23 „	12 „	— „
Summa Materialien	154 Thlr.	27 Sgr.	8 Pf.
Zusammen	308 Thlr.	28 Sgr.	5 Pf.

Bei der Ermittelung über die Ausdehnung angebohrter Standwasser ist es von Wichtigkeit, einestheils die Druckhöhe, anderentheils auch die Verbreitung der angezapften Standwasser in den alten meistens unbekannten Bauen kennen zu lernen. Im Worm-Revier im Rheinischen Oberbergamtsbezirk geschieht Ersteres in neuerer Zeit durch ein im Bohrloch angebrachtes Federmanometer gewöhnlicher Construction. Behufs der zweiten Ermittelung werden durch einen verschliessbaren Hahn, je nachdem die Wasserhaltungskräfte zur Verfügung stehen, die Standwasser während einer bestimmten Zeitdauer abgelassen. Aus einer vergleichenden Berechnung der abgelaufenen Wassermasse in ihrer Beziehung zur verminderten Druckhöhe lässt sich dann eine annähernde Berechnung des Raumes der vorhandenen alten Baue und der in ihnen verbreiteten Standwasser anstellen. Durch genaue Beobachtungen kann man in dieser Weise ein ungefähres Bild von den alten Bauen entwerfen und danach im Voraus die bezüglichen Betriebsdispositionen treffen.

B. Wasserleitung.

Bei den oberirdischen Wasserleitungen auf dem Oberharz ist zur Herstellung von Gefluthern eine künstliche Steinmasse, ein aus 1 Theil Cement und 2 Theilen quarzigen Gesteins bestehender Cementguss, mit sehr gutem Erfolg an Stelle von Mauerwerk verwendet worden. Die bisher bedeutendste derartige Arbeit fand im Jahre 1869 bei einer Hauptreparatur des Dammgrabens statt. Es wurde das 481 Lachter lange Stück desselben, welches über den Sperberhaier Damm führt, ganz aus Cementguss neu hergestellt und zwar in Form eines Gefluthers mit einem lichten Querschnitte von 1,883 m. Weite und 1,255 m. Tiefe, mit 157 mm. starken Wänden und eben so starker Sohle.

Die Gesammtkosten für diese durch die Fuhrlöhne bedeutend vertheuerte Arbeit betrugen rund 13146 Thaler.

Der Verbrauch an Cement bestand in 270 cbm. oder 34,36 pCt. der aus ihm und Setzbergen gebildeten Masse des Cementgusses.

Es berechnen sich die Kosten pro laufendes Lachter Cementguss zu 27 Thlr. 9 Sgr. 11 Pf., pro laufenden Meter zu 13 Thlr. 1 Sgr. 10 Pf. und pro Cubikmeter Cementguss überhaupt zu 17 Thlr., wobei übrigens nur der zu 773 cbm. zu veranschlagende Raumesinhalt des Cementgusses im eigentlichen Graben in Betracht gezogen wurde und das für die beiden Fehlschläge verwendete, aber in den obigen Gesammtkosten mit inbegriffene Material unberücksichtigt geblieben ist.

Wäre letzteres mit in Rechnung gebracht worden, dann würden sich die oben angeführten Kosten noch um Einiges geringer gestalten.

C. Pumpen.

Die Perspectivpumpen finden bei dem Bergbau in neuerer Zeit häufigere Anwendung, insbe-

sondere im Schlesischen Oberbergamtsbezirk. Die Anlage einer solchen auf dem Hoppe-Schacht der Abendstern-Grube bei Rosdzin in Oberschlesien ist im 19. Bande dieser Zeitschrift speciell beschrieben.

Auf derselben Anlage stehen Speisepumpen in Gebrauch, welche als liegende Zwillingsmaschinen mit Schiebersteuerung construirt sind. Sowohl vor als hinter jedem der sich horizontal bewegenden Kolben liegt ein Saug- und ein Druckventil, so dass bei jedem Kolbenwege einerseits das Saug-, andererseits das Druckventil in Wirksamkeit gesetzt wird, jede der beiden Pumpen also doppeltwirkend ist. Die Ventile je einer Pumpe liegen in einem gemeinschaftlichen, durch einen aufgeschraubten Deckel geschlossenen Kasten. Die Entfernung des Deckels gestattet leicht die Reinigung und Reparatur der Ventile.

Auf dem Wilhelm-Schacht der consol. Georg-Grube bei Klein-Dombrowka (Oberschlesien) sind zwei senkrecht unter einander stehende Perspectivpumpensätze von je 200 Fuss Höhe eingebaut, welchen 2 Saugsätze von je 50 Fuss Höhe die Grubenwasser aus dem Schachtsumpfe zuheben. Die Vorrichtung zum Heben und Senken dieser Saugsätze ist im Wesentlichen dieselbe, wie auf der benachbarten Abendsterngrube (Beschreibung der letzteren in Band XIX dieser Zeitschrift), hat jedoch mit Rücksicht auf die Construction der vorhandenen Wasserhaltungsmaschine eine Abänderung erfahren. Dieselbe ist in den Figuren 15 bis 21 auf Tafel XVIII in ihren wesentlichen Theilen dargestellt.

Während auf Hoppe-Schacht der Abendstern-Grube der Saugsatz direct durch den überm Schachte stehenden Dampfcylinder gehoben und gesenkt werden kann, wird auf Wilhelm-Schacht, dessen Wasserhaltungsmaschine eine Schwungradmaschine ist, das Heben und Senken mit Hülfe der Dampfwinde bewirkt.

Das Seil der Dampfwinde wird hier an ein Querstück (Figur 21) angeschlossen, auf welchem die mit 7 Zoll hohen und 2 Zoll breiten Oeffnungen versehenen Senkschienen ruhen. Das Abfangen der Senkschienen auf den Trageböcken (Figur 18) geschieht hier ebenfalls durch schmiedeeiserne Keile. Zur besseren Führung sind die Sätze in Senkbäume eingefasst (Figur 17), welche mit ihren Füssen auf gusseisernen Schuhen im Schachte ruhen (Figur 16), so dass die Sätze beim Betriebe nur durch ihr eigenes Gewicht gegen den Zug nach oben zurückgehalten werden.

Diese Vorrichtung, ausgezeichnet durch die Leichtigkeit und Geschwindigkeit, mit welcher die Sätze gezogen und gesenkt werden können, gewährt noch den grossen Vortheil, dass, selbst wenn Sätze und Senkbäume vollständig unter Wasser sind, ein schnelles Ziehen der Sätze, also auch ein Auswechseln resp. Repariren der Ventile bewerkstelligt werden kann.

Ventile. Auf dem Steinkohlenbergwerk cons. Paulus bei Orzegow in Oberschlesien hat man bei einem 20zölligen Drucksatze, behufs Erzeugung einer möglichst grossen Durchlassöffnung, die Ventile aus 4 lose übereinander gelegten, flachen Ringen aus Schmiedeeisen construirt, welche nach oben hin kleiner werden. Auf die lichte Oeffnung des letzten und kleinsten Ringes legt sich ein einfaches Tellerventil. Jeder Ring hat ein selbstständiges, zweckmässig begrenztes Spiel.

Schutz der Pumpen gegen saure Wasser.

Der auf der Königsgrube in Oberschlesien angestellte Versuch, die gusseisernen Pumpenröhren durch einen inneren Ueberzug von Emaille gegen die Einwirkungen der sauren Grubenwasser zu schützen, hat nach den vorliegenden Nachrichten guten Erfolg gehabt. Nach mehr als einjähriger Dauer ergab die Untersuchung zweier 5 Fuss langen und 23 Zoll im Lichten weiten Rohre, welche als die obersten Rohre des untersten Drucksatzes eingebaut waren, so weit sich dieselben ohne Abschraubung der Röhren vornehmen liess, dass diese der Einwirkung der sauren Wasser gut widerstanden hatten. Die Emaille war vollständig erhalten und nur mit einem leicht abzuwischenden Ocher-Ueberzug bekleidet.

Auch die versuchte Anwendung einer von der Dachpappenfabrik von S. Zwettels in Breslau unter dem Namen „Litolid" gelieferten Masse hat ein günstiges Resultat ergeben. Eisenblechene und gusseiserne Röhren wurden, gleichfalls auf Königsgrube, mit dieser Masse angestrichen und der Einwirkung der sauren Wasser 6 Wochen lang ausgesetzt. Die Litolidmasse zeigte zwar eine grössere Anzahl von Sprüngen, die aber an keiner Stelle die ganze Stärke des Anstrichs durchdrangen. Das Eisen war vollständig geschützt geblieben. Der Preis des Litolid ist 6 Thlr. pro Ctr., der Anstrich stellt sich auf 3½ Sgr. pro Quadratmeter.

Ungenügend dagegen zeigte sich der auf derselben Grube angewendete innere Anstrich der Pumpentheile mit Bernsteinlack. An den Stellen, wo bei dem Pumpenbetriebe die Wasserströmungen besonders lebhaft sind, zeigten sich die Wandungen der Satztheile schon nach $\frac{3}{4}$jähriger Dauer stark angegriffen.

Reparaturen von Pumpensatztheilen.

Auf der Steinkohlenzeche ver. Neuglück und Gewalt im Oberbergamtsbezirk Dortmund waren von zwei neu eingebauten 55 Lachter hohen 24zölligen Drucksätzen die glatten Saugeventilkasten in Folge mangelhafter Herstellung gesprungen und mussten durch mit vertikalen und horizontal umlaufenden Verstärkungsrippen versehene widerstandsfähigere Stücke ersetzt werden. Eine ähnliche Auswechselung war bei einem dritten Saugeventilkasten eines 68 Lachter hohen 30zölligen Drucksatzes vorzunehmen, welcher in Folge des Aufgehens eines grossen mit Blei vergossenen Loches undicht und unbrauchbar geworden war. Man brachte zu diesem Zwecke über dem Ausguss Lager an und steckte durch dieselben mit doppelten Muttern versehene Zugschrauben hindurch, dann zerlegte man die Steigröhren in Abtheilungen von 150 bis 200 Ctr. Rohrgewicht, hob mit den Schrauben zuerst die oberste Abtheilung um 5 bis 6 Zoll, indem man dieselbe an den obersten Flantschen angreifen liess, und fing die angehobene Abtheilung am unteren Ende durch Umfassungslager ab. Darauf zog man durch Schrauben, welche von der untersten Flantsche der ersten Abtheilung bis zur obersten Flantsche der 2. Abtheilung reichten, diese letztere nach und fing sie in gleicher Weise unten ab, zog dann die 3. Abtheilung nach u. s. f. Nach dem Einbauen des Ersatzstückes wurden die einzelnen Röhrenabtheilungen in umgekehrter Reihenfolge wieder herabgelassen.

Auf der Zeche Steinpatt waren in Folge Bruches des Ventilkastens bei einem 22zölligen Satz Steigröhren im Gewicht von 54 Ctr. zu heben. Man stellte hierzu Kopfschrauben auf Tragelager und liess dieselben unter einem die Röhrentour eng umschliessenden hölzernen Umfassungslager angreifen.

Der im XVIII. Bande dieser Zeitschrift von der Verwaltung des Märkisch-Westfälischen Bergwerksvereins mitgetheilte Versuch, die Taucherarbeit zur Wiederherstellung von Pumpentheilen in mit aufgegangenen Wassern erfüllten Schächten anzuwenden, ist im Westfälischen Oberbergamtsbezirk mehrfach mit glücklichem Erfolge wiederholt worden. Auf der Steinkohlenzeche ver. Wiendahlsbank wurden in einer Tiefe von 11 Fuss unter Wasser nach Oeffnung der Ventilthür zunächst neue Ventilklappen aufgelegt, dann die Ventilthüre mit einem neuen Dichtungskranze versehen und letztere Arbeit noch zweimal wiederholt, weil jedesmal der Dichtungskranz wegen nicht hinreichend festen Anschraubens der Ventilthüre gerissen war.

Auf Zeche Carolinen-Erbstollen bei Holzwickede war in einer Tiefe von 22 Fuss bezw. 34 Fuss saiger unter Wasser in einem tonnlägigen Schachte von 58 Fuss Neigung die Ventilthüre loszumachen, die Saugventilklappen auszuwechseln, die Stopfbüchse des Plungerrohrs zu lüften und deren Liderung auszuwechseln und endlich der Saugkorb zu reinigen. Die ganze Arbeit wurde in 4 Tagen vollendet, worauf die Sümpfung der aufgegangenen Wasser in wenigen Tagen bewirkt wurde.

Der angewendete Taucherapparat besteht aus einem wasserdichten Anzuge von feiner Segelleinewand mit Guttapercha-Einlage, der nur Kopf und Hände des Tauchers frei lässt und um die Handgelenke mittelst eines Guttapercha-Streifens wasserdicht schliesst. Auf den Kopf setzt der Taucher einen Helm von Eisenblech, der nach unten einen Theil der Schultern, des Rückens und der Brust bedeckt und an dessen unteren Rand der Rand des Halsausschnittes des Anzuges durch Schraubenbolzen und aufgelegte Laschen, welche die Krümmung des Helmrandes haben, ebenfalls dicht angeschraubt wird. An der hinteren Kopfseite hat der Helm einen kleinen Stutzen, an welchen der Verbindungsschlauch zur Luftpumpe angeschraubt wird. Am Ende dieses Stutzens liegt ein nach Innen sich öffnendes Ventil, durch welches die Luft in drei in dem oberen Theile des Helmes befindliche, von hinten nach vorn führende Canäle und durch diese nach der Vorderseite des Kopfes gelangt; es wird hierdurch verhindert, dass die einströmende Luft den Taucher direct auf den Kopf trifft. Ebenfalls an der hinteren Kopfseite des Helmes befindet sich ferner eine durch ein nach Aussen sich öffnendes Ventil geschlossene Oeffnung zum Abführen der überschüssigen und gebrauchten Luft. Dieses Ventil wird durch den Druck des Wassers und, wenn dieser zu

schwach sein sollte, durch eine schwach aufdrückende Feder, welche in einer an der Aussenseite des Helmes über der Oeffnung befindlichen, mit kleinen Löchern versehenen Kapsel liegt, geschlossen gehalten. Damit der Taucher bei Arbeiten in offenem und nicht zu tiefem Wasser um sich sehen kann, befindet sich gerade vor dem Gesicht im Helme eine kreisrunde Oeffnung, in welche eine mit einer messingenen Einfassung versehene Glasscheibe eingeschraubt wird, welche, wenn der Taucher sich erholen oder mit Anderen sprechen will, ohne den Helm abzunehmen, ausgeschraubt werden kann. An jeder Seite dieser Scheibe befindet sich noch eine kleinere Glasscheibe, alle durch Messingstäbe gegen das Eingestossenwerden geschützt.

Zur Zuführung der Luft dient eine Luftpumpe mit drei Cylindern, von denen jeder allein das nöthige Quantum Luft zu beschaffen im Stande ist. Der Zuführungsschlauch wird mit einem Ende an die Luftpumpe, mit dem anderen, nachdem dieser durch einen um die Hüften des Tauchers befestigten Ledergurt gezogen, an den oben beschriebenen Stutzen an der Hinterseite des Helmes angeschraubt. Vervollständigt wird die Ausrüstung des Tauchers durch zwei Bleigewichte von je 40 Pfund, welche an dem Helme befestigt über die Brust und den Rücken des Tauchers herabhängen, ein Paar mit dicken Bleisohlen versehene Schuhe und eine fest um den Leib des Tauchers gebundene Schutz- und Signalschnur.

Pumpengestänge. Auf der Grube Reden-Merchweiler bei Saarbrücken ist eine auf localen Verhältnissen beruhende Construction einer Gestängescheere zur Ausführung gekommen, die auch von allgemeinem Interesse ist. In dem Klinkethaler Wasserhaltungsschachte daselbst waren nämlich seither zwei 20zöllige Pumpensätze, je auf der 66,3 m. tiefen ganzen Saarsohle und der 40,2 m. tiefen halben Saarsohle in Thätigkeit. Beide wurden mittelst eines hölzernen Gestänges betrieben und hoben das Wasser zuerst aus der ganzen in die halbe Saarsohle und aus letzterer zu Tage.

Nachdem nun 62,8 m. unter der Saarsohle die erste Tiefbausohle gefasst war, wurde auch für diese die Aufstellung eines Pumpensatzes nöthig. Das seitherige hölzerne Gestänge musste entfernt und durch ein eisernes ersetzt werden. Gleichzeitig wurde der Pumpensatz in der halben Saarsohle ausgebaut und dessen Steigrohrleitung mit der Steigrohrleitung der ganzen Saarsohle zu einer direct bis zu Tage gehenden Leitung vereinigt.

Es schien zweckmässig, das Pumpenlager, auf welchem der Pumpensatz der halben Saarsohle und die zugehörige Steigrohrleitung ruhen, unverändert liegen zu lassen.

Das erwähnte Pumpenlager liegt aber rechtwinklig kreuzweise zu dem Pumpenlager in der ganzen Saarsohle und müssen demnach die zur Umgehung des Lagers in der halben und des Lagers in der ganzen Saarsohle nöthigen Gestängescheeren auch rechtwinklig zu einander stehen. Dieser Umstand macht bei der gewählten Construction des Gestänges aus U-Eisen der Burbacher Hütte eine eigenthümliche, in Figur 20 auf Tafel XIX dargestellte Construction der Scheere in der halben Saarsohle, woselbst jetzt der Drucksatz weggefallen ist, erforderlich.

Es bedeuten in der Zeichnung: *e* Scheerenplatte des Scheerenstückes oberhalb der halben Saarsohle. *f* Gestänge aus doppeltem U-Eisen bis zu Tage reichend, *gg* Scheerenstangen aus U-Eisen, durch Winkeleisen *hh* mit der Scheerenplatte *e*, sowie durch ihre Flantschen und die U-Eisen *ii* mit den beiden, das Scheerenstück unterhalb der halben Saarsohle bildenden Platten *kk* verbunden; *l* Gestänge von doppelt U-Eisen nach der ganzen Saarsohle führend, durch die Flantschen dieses U-Eisens und das eigenthümlich geformte Schmiedestück *m*, welches mit den Ohren seines Kopfstückes auf den Scheerenplatten *kk* aufsitzt und nach unten keilförmig sich verjüngend durchaus mit den Stegen des U-Eisens des Gestänges vernietet ist, verbunden; *nn* Gusseisenplatten zur Versteifung der Scheerenplatte *l*. Die auf der Zeichnung sichtbaren Keile verleihen der Vernietung eine grössere Solidität. Die übrigen Einzelnheiten der Construction sind aus der Zeichnung ersichtlich.

Leistung verschiedener Wasserhaltungsmaschinen.

Von Interesse sind die Erfahrungen, welche in den letzten Jahren auf der Steinkohlengrube Gewalt bei Steele im Oberbergamtsbezirk Dortmund hinsichtlich der Leistungen verschiedener direct wirkender

Maschinen-Systeme und der dabei verwendeten eisernen Schachtgestänge gemacht worden sind. Auf dieser Zeche bestanden bis zum Jahre 1865 die zur Wältigung der Grubenwasser dienenden Maschinen aus 1) zwei Balancier-Maschinen von je 70 Zoll Cylinderdurchmesser und 6½ Fuss Hub in den Schachtpumpen; und 2) eine Balancier-Maschine von 91 Zoll Cylinderdurchmesser und 7½ Fuss Hub in den Pumpen. Mit diesen Maschinen- und Pumpenkräften wurden im Jahre 1864 durchschnittlich pro Minute 181 Cubikfuss Wasser gehoben und betrug der Kohlenverbrauch für die Wasserhaltung im Durchschnitt monatlich 25383 Scheffel oder pro Tag 846,2 Scheffel. Die Dampferzeugung bei der Wasserhaltung erfolgte durch 12 Cornwall-Kessel mit einfachem Feuerrohr, welche fast sämmtlich in Betrieb erhalten werden mussten. — An Pumpen waren in Thätigkeit von der VI. Sohle aufwärts bis zur Stollensohle und Hängebank (111 und 124 Lachter saiger)

a) bei der I. 70zölligen Maschine:

4 Stück 15zöllige Saugepumpen, eine 14- und eine 15zöllige Druckpumpe und eine 8zöllige Nahrungspumpe;

b) bei der 91zölligen Maschine:

eine 11-, 15-, 16-, 18- und zwei 19½zöllige Druckpumpen;

c) bei der II. 70zölligen Maschine von der 4. Sohle = 68 Lachter:

eine 11-, 12- und zwei 18zöllige Druckpumpen, sowie eine 18zöllige Saugpumpe.

Als im Jahre 1865 die 60zöllige doppelt- und directwirkende Maschine in Betrieb kam, wurde das Pumpen-System durch Anbringung grosser und langer Sätze vereinfacht, wobei die zweite 70zöllige Maschine mit den Pumpen abgebrochen und ausgebaut wurde. Der 60zölligen Maschine, welche 12 Fuss Hubhöhe besitzt, wurde von der 5. bis 4. Sohle eine 24zöllige und von der 4. Sohle bis Hängebank eine 30zöllige Pumpe angehängt. Ausser dieser Maschine arbeitete demnächst abwechselnd entweder die 91zöllige oder 70zöllige Maschine und konnte alsdann eine der letzteren Maschinen als Reserve ausser Thätigkeit bleiben.

Da sich die Zuflüsse fortwährend vermehrten und die erste 70zöllige Maschine durch einen 38jährigen Gebrauch fast ganz abgenutzt war, so musste auf noch grössere Leistung Bedacht genommen werden und wurde in Anbetracht dessen eine schwere doppelt- und directwirkende Woolf'sche Maschine mit Condensation gebaut, deren Cylinderverhältniss 94 und 64 Zoll bei 12 Fuss Hub im Schachte beträgt.

Nachstehende Pumpen sind von der V. Sohle bis Hängebank in Thätigkeit:

2 Stück 24zöllige Druckpumpen von der V. bis IV. Sohle,
2 „ 24 „ „ „ „ IV. bis Stollen,
1 „ 18 „ Nahrungspumpe bis Hängebank.

Ausserdem soll, sobald die VI. Sohle wieder freigesumpft ist, bei dieser Maschine in letzterer Sohle noch eine 24zöllige Pumpe aufgestellt werden. Diese Maschine mit deren Pumpen ist allein im Stande, bei einer Geschwindigkeit von 3½ Hub pro Minute sämmtliche Zuflüsse, welche pro Minute circa 240 Cubikfuss betragen, zu wältigen. Zum Betriebe dieser Maschine reichen 8 Dampfkessel vollständig aus und beträgt der Kohlenverbrauch alsdann pro Tag ca. 650 Scheffel.

Die Ingangsetzung der Maschine erfolgte Ende April 1869, wobei aber in den 6 darauf folgenden Monaten der Betrieb durch vorgekommene Unfälle an den Pumpen mehrfach unterbrochen wurde.

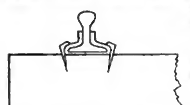
In den Monaten Januar, Februar, März und April 1870 hat die Maschine fortwährend allein gearbeitet, und dabei einen Gesammtverbrauch von 79136 Scheffel oder täglich 659 Scheffel erfordert. Dagegen stellte sich der Verbrauch in dem nämlichen Zeitraum des Jahres 1869 auf 96710 oder täglich 722 Scheffel.

Die Kohlenersparniss in den 4 Monaten 1870 gegen 1869 betrug demnach 17574 oder pro Tag 146,4 Scheffel.

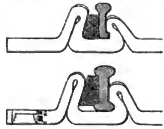
V. Förderung.

Schienenwege. Auf der Steinkohlengrube Johann Friedrich im Oberbergamtsbezirk Dortmund hat man bei der Herstellung einer Pferde-Eisenbahn über Tage zur besseren Befestigung der Schienen in

der Längsrichtung auf den Stegen Schuhe von Schmiedeeisen angewendet, in welchen die Schienenenden eingesteckt ruhen. Die Schienen sind die bekannten Flügelschienen von 9,8 mm. Kopfbreite, 62 mm. Fussbreite und 65,4 mm. Höhe, per Lachter 80 Pfund schwer. Die Schuhe (vergleiche nebenstehenden Holzschnitt) sind dem Profile der Schienen entsprechend aus ¼ Zoll starkem Eisen hergestellt und wiegen etwa 1 Pfund. Ihre aufgebogenen Backen werden durch Hammerschläge gegen die Schienenseiten dicht angetrieben und wird die Sohle durch 4 Hakennägel auf den Stegen befestigt.



Eiserne Schwellen nach Legrand'schem System. Gewalzte und in die entsprechenden Formen gestauchte eiserne Schwellen haben mehrfach bei dem Westfälischen Bergbau Eingang gefunden und sind in Hauptsohlenstrecken, Vorrichtungsörtern sowie auch in Bremsschächten zur Anwendung gekommen. Die nach einem aus Belgien eingeführten Modell angefertigten Schwellen (vergl. nebenstehenden Holzschnitt) haben ⊓förmigen Querschnitt und besitzen dem Profil der Schienen entsprechende Biegungen in Form von Schuhen zum Durchstecken und zur Befestigung der Schienen. Die Eisenstärke beträgt etwa 32 mm., die Breite 65 mm., die Höhe der äusseren Schuhseite 39 mm. und der inneren Seite 26 mm. Ihre Länge beträgt etwa 90 cm., die Spurweite 55 cm., das Gewicht 9 Pfund und der Preis etwa 14½ Sgr. Die Schienen werden durch auf deren Aussenseite angetriebene Keile von Buchenholz von ca. 15 cm. Länge, 33 mm. Dicke und von 52 mm. auf 34 mm. sich verjüngender Breite in den Schuhen festgehalten. Die Schwellen werden in Abständen von 86 bis 104 cm. gelegt und ruhen auf einem Bett von Steinschrott mit Koksasche. Die Schienenenden werden durch an der Aussenseite der Schienen liegende eiserne Haken an Stelle der Laschen zusammengehalten. Dieselben sind aus 9,8 mm. starkem Rundeisen angefertigt, 157 mm. lang und haben umgebogene Enden von 13 mm. Länge. Bei 65 mm. vom Ende ist die Schiene für Aufnahme des Hakens durchlocht. Die Haken liegen an der Aussenseite der Schienen und werden durch die mit entsprechenden Nuthen versehenen Keile mit festgehalten. Dieses Schwellensystem hat sich nach den vorliegenden Nachrichten als halthar erwiesen.



Stahlschienen. Auf der fiscalischen Königsgrube in Oberschlesien, wie bei mehreren anderen Betrieben, sind Schienen aus Bessemer-Stahl bei sehr bedeutender Förderung und unter der Einwirkung saurer Grubenwasser verwendet worden und haben sich sehr gut bewährt. Dieselben sind insbesondere für die Hauptförderstrecken zu empfehlen. Auch Gussstahlschienen sind an mehreren Punkten im Westfälischen Oberbergamtsbezirk mit gutem Erfolg versucht worden. Beide Schienensorten sind jedoch in schärferen Curven ihrer schwierigen Biegbarkeit wegen nicht gut zu verwenden.

Wagen.

In den Rüdersdorfer Kalksteinbrüchen hat man die gewöhnliche Steinkarre versuchsweise durch einen nach dem Princip des ungarischen Hundes construirten Wagen ersetzt. Das Gestell dieses Wagens besteht aus einem starken, nach vorn sich etwas verjüngenden Bodenbrett, welches auf einen Langbaum aufgeschraubt ist und nur am Vorderende einen eingezapften Giebel trägt, während sich am Hinterende zwei eiserne, durch einen Steg verbundene Handgriffe befinden; die beiden Seiten sind gänzlich frei. Das Gestell ruht auf 2 gusseisernen Räderpaaren von verschiedenem Durchmesser und ohne Spurkränze. Die Achse des grösseren Paares liegt in der Mitte des Gestelles unter dem Schwerpunkte des Ganzen, diejenige des kleineren nahe am vorderen Ende. Die Spurweite beträgt 235 mm.

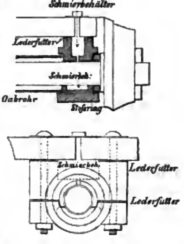
Dieser Wagen gewährt den Vortheil, dass er sich selbst bei der schwersten Belastung (8 bis 10 Ctr.) ohne erhebliche Anstrengung um seine Schwerlinie im Kreise herum drehen lässt und deshalb ohne jede Versäumniss unter beliebigem Winkel vom Aufladepunkte abgefahren werden kann. Ausserdem aber ist das Beladen sowohl als das Entleeren dieses Fahrzeuges sehr bequem. — Die Förderbahn besteht aus doppelten Laufbohlen.

Für den Betrieb der Seilförderung ist auf der fiscalischen Steinkohlengrube Reden bei Saarbrücken ein besonderer Park von 400 Wagen beschafft worden, deren Construction aus den Figuren 1 bis 9 auf Tafel XIX ersichtlich ist. Bei denselben ist die frühere Kuppelungsweise der Wagen vermittelst einer durchgehenden Zugstange verlassen und statt deren unter dem Wagenkasten ein solider Rahmen von ⊔-Eisen angebracht (Figur 5), auf welchem die zur Kuppelung dienenden Haken und Stangenketten, sowie die mit selbstthätiger Schmiervorrichtung (Oelsaugepolster) versehenen gusseisernen Lager für die rotirenden Achsen befestigt sind. Zur Abschwächung des beim Anziehen der Fördermaschine unvermeidlich eintretenden, für Seil und Wagen sehr nachtheiligen Ruckes wurde bei Befestigung des Hakens eine Gummischeibe eingeschaltet (Figur 4), welche sich indessen bald abnutzte und nicht genügenden Effect gab. Man hat deshalb neuerdings die in den Figuren 6 bis 9 dargestellte und aus denselben unmittelbar verständliche Puffervorrichtung an ihre Stelle gesetzt, welche sich gut bewährt. — Bei diesen Wagen sind zur leichteren Beweglichkeit in den Curven das Vorderrad der einen Seite und das Hinterrad der anderen lose aufgesteckt, die beiden anderen Räder fest. — Das Gewicht des Wagens beträgt 650 Pfund.

Räder und Achsen. Die Anwendung von Hartgussrädern hat bei einer grössern Anzahl von Werken fortgesetzt günstige Resultate ergeben und ist, des theureren Preises gegenüber gewöhnlichen Gussrädern ungeachtet, in einigen Betrieben die herrschende geworden, wie u. a. bei dem Mansfeld'schen Kupferschieferbergbau. Bei dem Letzteren sind auch die von dem Stahlwerke zu Goffontaine bei Saarbrücken hergestellten Grubenwagenräder mit Laufkranzbandagen aus Gussstahl, geraden Speichen aus Federstahl und gusseiserner Nabe versucht worden. Dieselben haben sich jedoch nicht bewährt, da die Speichen sehr bald in der Nabe nicht mehr fest sassen und zum Theil auch brachen.

Die auf mehreren Westfälischen Steinkohlengruben, u. a. auf Graf Beust, eingeführten eisernen Förderwagen mit rundlaufenden Gussstahl- oder auch Feinkorn-Achsen in ausgebohrten gusseisernen Lagern (System Köpe), welche nur alle drei Monate mit zähem Fett geschmiert werden, bewähren sich sehr gut. Bei Anwendung dieser Wagen auf Gussstahlschienen ziehen Pferde von 58 bis 59 Zoll Höhe auf Bahnen von gleichmässigem Gefälle von 1 bis 200, stellenweise auch von 1 . 160 mit Leichtigkeit Züge von 20 bis 25 Achtscheffelwagen. Bei Förderlängen bis zu 350 Lachter betragen die Transportkosten pro 100 Scheffel und 100 Lachter 21 Pfennige.

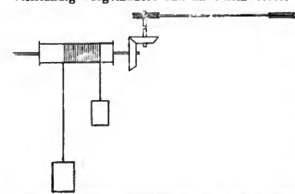
Der Einführung zweckmässiger, an Schmiermaterial und Zeit ersparender Schmiervorrichtungen bei den Förderwagenrädern wendet man mehr und mehr Aufmerksamkeit zu. Im Westfälischen Bezirk haben die von der Eisengiesserei von Boennhoff in Wetter gelieferten „Patentlager“ eine günstige Aufnahme gefunden (vergl. nebenstehenden Holzschnitt). Als Schmiermaterial wird darin eine dickere Schmiere, verseiftes „Vulcanöl“, angewendet, welche mittelst einer Spritze von oben durch die im Wagenkasten angebrachte, mit einer Schraube verschliessbare Eintrageöffnung eingeführt wird. Die 39 mm. starken Achsen drehen sich in den Lagern. Je ein Rad sitzt auf jeder Wagenseite lose auf der Achse. Gegen ein Eindringen von Schmutz sind die Lager durch eingelegte Stossringe und ein die Achse umfassendes und in entsprechende Vertiefungen der Lager eingreifendes (Stück Gas-) Rohr geschützt. Der Preis eines solchen Lagers beträgt 18 Sgr. Ein Eintragen von Schmiere ist nur in mehrwöchentlichen Zeiträumen erforderlich. Mehrfach sind auch ähnlich construirte Lager für laufende Achsen in der Weise mit gutem Erfolge ausgeführt worden, dass in der unteren Lagerschale ein Polster eingelegt ist, welches zunächst der Achse aus Flanell, darunter aus Filz besteht und mit dem Schmiermaterial getränkt erhalten wird.



Auf der Zeche Colonia bei Langendreer ist an den Förderwagen von 10 Scheffel Inhalt neuerdings ein von dem Bergwerksverwalter Kellermann construirtes Rad zur Anwendung gekommen, welches in einer einfachen und soliden Weise mit selbstthätiger Schmiervorrichtung versehen ist. Als Kammer zur Aufbewahrung der etwa für eine Woche ausreichenden Schmiere dient nämlich der nach

beiden Seiten durch Vollguss geschlossene Raum zwischen zwei Speichen. Dieser Behälter hat auf der äusseren Radseite eine etwa 26 mm. weite, durch eine Schraube zu verschliessende Oeffnung, durch welche die Schmiere aufgegeben wird, und steht mit der lichten Oeffnung der Nabe durch einen 10 mm. langen Schlitz in Verbindung, durch den die Schmiere dem Achsenzapfen zugeführt wird. Die bei dieser Einrichtung zu verwendende Schmiere muss selbstredend bis zu einem gewissen Grade consistent sein. Der Vortheil dieser Einrichtung besteht darin, dass die Construction des ganzen Rades eine bei Weitem einfachere bleibt und dass die verbrauchte Schmiere vorne an der Nabe entweichen kann, wodurch eine frühzeitige Verhärtung der Schmiere vermieden wird. Die auf der genannten Zeche in Gebrauch befindlichen, mit derartigen Rädern versehenen Wagen haben sich gut bewährt.

Pferdeförderung. Um die bei der Pferdeförderung besonders beschwerlichen Nachtheile des quellenden Liegenden zu beseitigen, hat man auf Zeche Tremonia im Westfälischen Bezirk in einer Pferdeförderstrecke die Sohle mit Kohlenasche als Unterbau und harten, durch Mörtel verbundenen Ziegeln als Oberbau vollständig ausgemauert und an einem Stosse eine gemauerte Rösche gezogen. —



Auf der Zeche Victoria-Mathias desselben Bezirks hat man sich des Pferde-Zuges zum beschleunigten Betriebe eines auf einem Ausrichtungs-Abteufen aufgestellten Förderhaspels bedient. Die Haspelwelle wurde durch Räderübersetzung mit einer zweiten Welle in Verbindung gesetzt (vergl. nebenstehenden Holzschnitt), welche in der Grundstreckensohle eine Kettenscheibe trägt. Eine zweite Kettenscheibe ist in der Grundstrecke weiter zu Felde aufgestellt und um beide Scheiben eine Kette ohne Ende geschlungen. An diese Kette wird ein Pferd angespannt, welches dieselbe in geradlinigem Laufe anzieht und so den Haspel umtreibt. Durch diese Anordnung ist die Herstellung einer besonderen Hornstatt für den Pferdelauf erspart.

Maschinelle Streckenförderung.

Auf der Paulus-Grube bei Orzegow ist eine neue eingeleisige Seilstreckenförderung eingerichtet worden, welche den Zweck hat, die Förderung aus dem nördlichen tiefer gelegenen Feldestheile nach dem Sophieschacht zu schaffen. Die Förderbahn ist 318 Lachter lang, läuft an ihrem nördlichen Ende auf 20 Lachter Länge horizontal, steigt dann auf $113\frac{1}{2}$ Lachter Länge im Verhältniss von 1 : 18 und schliesst sich dann wieder nahezu horizontal an den Schacht an. Die Strecke macht 2 Curven mit 31,4 m. Radius und ist bei 628 mm. Spurweite mit Ausnahme der beiden Enden nur eingeleisig. Die Seile haben 26,2 mm. Durchmesser, bestehen aus 5 × 7 Drähten und wiegen pro Meter 4,8 Pfund. Auf der Streckensohle befinden sich in Abständen von 3 Lachtern die Leitrollen für das Vorderseil, an der Firste die für das Hinterseil, welches am Ende der Bahn über eine Hinterseilscheibe von 1,57 m. Durchmesser läuft. Jeder Zug besteht aus 14 bis 20 Förderwagen à 3 Tonnen Inhalt und 2 eisernen Conducteurwagen am Anfang und Ende des Zuges. Das Seil ist mittelst einer Gabel an den Conducteurwagen befestigt und die letzteren sind ausserdem mit nachschleifenden Hemmstäben sowie mit einer Hemmvorrichtung versehen, welche es dem Conducteur möglich macht, den Zug beim Reissen des Seils sofort zum Stehen zu bringen. Zum Signalisiren dient eine elektrische Stromleitung mit Glockenwerken bei der Maschine und am Anfang und Ende der Bahn. Ausschaltevorrichtungen gestatten dem Zugführer an jedem Punkte der Strecke ein Signal zu geben. Die Betriebskraft liefert eine 50pferdige Zwillings-Dampfmaschine mit Cylindern von 392 mm. Durchmesser, 1,10 m. Hub und selbstthätigen Bremsen, welche über Tage auf dem Sophieschachte steht. Die gewöhnliche Fördergeschwindigkeit ist 3,14 m. per Secunde, die Fahrzeit für einen Zug daher 3 bis 4 Minuten.

Unterirdische Locomotivförderung.

Während frühere Versuche zur Einführung unterirdischer Locomotivförderung (auf der fiscalischen von der Heydt-Grube bei Saarbrücken) nicht zum Ziele geführt hatten, ist diese Förderungsmethode neuerdings auf der Grube Meinerzhagener Bleiberg im Rheinischen Oberbergamtsbezirk auf der Burgfeger Stollensohle beim Haupttagebaue, wo bis heran Pferdeförderung umging, mit recht günstigem Resultate in Anwendung gekommen. Es sind hier zwei schmalspurige Locomotiven von nominell 20 Pferdekraft aus der Fabrik von Kraus & Comp. in München in Betrieb, von denen jede in 12stündiger Schicht die bisherige Leistung von 6 Pferden ersetzt. Die Förderlänge wird 300 Lachter nicht ganz erreichen, von denen ¼ auf den Tagebau und ungefähr ¾ auf die unterirdischen Strecken fallen. Es werden gewöhnlich 10 bis 15 Transportwagen von 1 Cubikmeter Rauminhalt in den Zügen zusammengestellt, welche die Maschinen auf den Bahnen mit kurzen Curven zu schleppen und zu drücken vermögen. Die Fahrgeschwindigkeit überschreitet dabei nicht viel 6 Fuss in der Secunde. Bisher sind von jeder Maschine in 12stündiger Schicht ungefähr 300 Wagen, die mit dem Erzhaufwerk ein Gewicht von je 13 Centner repräsentiren, gefördert worden, jedoch könnte diese Leistung sehr wohl auf 400 geladene Wagen gesteigert werden. Die Spurweite beträgt 654 mm., dabei haben die Locomotiven, welche auf 12 Atmosphären Ueberdruck concessionirt sind, bei 3,3 m. Länge eine Breite von 1,36 m. und eine Höhe von 2,04 m., die Triebräder haben 575 mm. Durchmesser.

Die Kessel werden mit Coaks geheizt und ist die Belästigung durch den Dampf und die Verbrennungsproducte der Kesselheizung bei der günstigen Wetterführung der Grube während der Fahrt selbst fast gar nicht, bei dem Stillstande der Maschinen nur auf kurze Zeit sehr wenig zu bemerken.

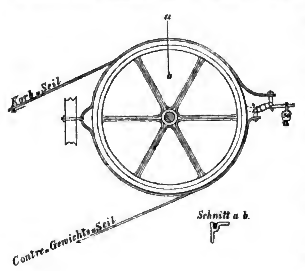
Der bisherige Betrieb ist, bei der gleichmässig wirkenden Maschinenkraft, als ein regelmässigerer und, bei richtiger Beaufsichtigung, auch als ein gefahrloserer wie die Pferdeförderung zu bezeichnen und soll bei diesem günstigen Resultate auch noch auf andere Theile der Grube ausgedehnt werden. Die localen Verhältnisse sind hier allerdings bei bedeutenden Ortsdimensionen und starker Ventilation für die Anwendung der Locomotivförderung ausnahmsweise günstig.

Bremswerke.

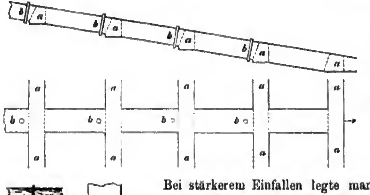
Auf der Steinkohlengrube ver. Hamburg bei Witten im Westfälischen Oberbergamtsbezirk hat man die Vorrichtung durch Bremsschächte bei flachen Lagerungsverhältnissen bis zu einem Einfallen von 5 Graden herab ermöglicht. Man hat das dadurch erreicht, dass man an den Fördergestellen sowohl Achsen als Räder beweglich herstellt und das Seilübergewicht durch sorgfältigste Ausgleichung vermittelst conischer Spiralen auf ein Minimum reducirt hat. — Auf derselben Grube ist auf einem steiler fallenden Flötztheile, abweichend von dem gewöhnlichen Verfahren einer möglichst vollständigen Ausgleichung der Tonnlage bei gleichmässigem Flötzfallen, ein Bremsberg mit einem nach oben allmälig erheblich zunehmenden Ansteigen hergestellt. Die Gangbarkeit der Maschine ist dabei dadurch erzielt, dass das Seil des herabgehenden Korbes, umgekehrt wie bei der einfachen Seilgewichtsausgleichung, in einer durch die Abnahme der Zugkraft bestimmten, einem allmälig zunehmenden Durchmesser des Seilkorbes entsprechenden Spirale abgewickelt wird.

Um in den oberen Oertern der Bremsberge, namentlich in solchen, durch welche eine starke Förderung geht, den Bremskorb ohne Herstellung eines Umbruches schneller abfertigen zu können, ist auf Zeche Julia im Westfälischen Oberbergamtsbezirk nachstehende Einrichtung getroffen worden. Die Strecken werden von dem Bremsberge an auf einige Lachter Länge zweispurig aufgefahren. Die beiden Bahnen liegen jedoch nicht in einer Ebene, sondern die eine um so viel höher, als dem Einfallen des Flötzes entspricht. Dabei hat die obere Bahn vom Bremsberg nach dem Streckenort hin Gefälle, die untere Steigung. Man ist dadurch in den Stand gesetzt, von jeder Bahn einen Wagen auf den Bremskorb zu schieben. Beide Bahnen vereinigen sich durch eine feste Weiche. Bei dem Bremsbetriebe hält der von der Sohle heraufkommende Bremskorb an der unteren Sohle an, gibt den leeren Wagen ab und steigt alsdann bis zur oberen Sohle, wo ein voller Wagen bereit steht. Während dieses Aufganges des Korbes geht der Fördermann auf die

obere Bahn und kann dort sofort den vollen Wagen aufschieben. — Diese Disposition eignet sich besonders für mittleres Flötzfallen und hat sich dabei gut bewährt. — Auf Zeche Pluto desselben Bezirkes sind an Stelle der bisher üblich gewesenen grossen hölzernen Bremstrommeln gusseiserne Bremsscheiben von der in nebenstehendem Holzschnitt angegebenen Form in Betrieb. Das Bremsseil läuft seitlich in einer Nuth (vergl. Schnitt *ab*), während um die Scheibe eine eiserne Bandbremse umgelegt ist, welche von dem seitlich stehenden Bremser vermittelst eines Hebels bewegt wird. Die Vorzüge dieser Bremsvorrichtung bestehen in geringem Raumbedarf, unbedeutendem Seilverschleiss, rascher und billiger Herstellung und geringer Reparaturbedürftigkeit.



Auf der Zeche Hansa desselben Bezirks hat man zur Förderung in den im Aufhauen begriffenen hohen Bremsbergen in einem mit 10 bis 12 Grad einfallenden Flötze folgende Einrichtung getroffen. (Vergl. den nächstfolgenden Holzschnitt.) Bei vorzüglichem Verhalten des Nebengesteines wurden streichende Abbaustrecken nur von 15 zu 15 Lachter aufgefahren. An den Ansatzpunkten dieser Strecken wurde das Liegende söhlig nachgerissen und hier an dem Fussende eines kräftigen fest eingebühnten Stempels mittelst einer Kette eine Seilrolle von 314 mm. Durchmesser befestigt. Ueber diese Rolle wurde das Förderseil gezogen und daran auf dem Doppelgeleise beim Herablassen eines vollen Wagens ein leerer heraufgezogen. Die Reibung war so gross, dass ein besonderes Bremsen dabei meist nicht erforderlich wurde. So wurde von Strecke zu Strecke gefördert.



Bei stärkerem Einfallen legte man die Seitenrolle *c* nicht in der erwähnten und in nebenstehendem Holzschnitt links dargestellten Weise auf dem Liegenden an den Stempel an, sondern in einem in mittlerer Höhe in demselben hergestellten Ausschnitt (vergl. Holzschnitt rechts). Gebremst wurde dabei einfach durch Einführen einer eisernen Stange bei *x*. War der Bremsberg in seiner ganzen Höhe aufgefahren, so wurde eine Bremsvorrichtung von gewöhnlicher Construction zur definitiven Förderung eingebaut.

In demselben Bezirke werden die schwerfälligen Gegengewichte für Bremsberge mehr und mehr durch solche ersetzt, welche aus einzelnen leicht zu transportirenden Eisenstangen bestehen. Dieselben werden auf ein Rädergestell neben einander gelegt und mittelst eiserner Querstangen, welche an den Enden mit einander verschraubt werden, befestigt. Solche Gegengewichte sind leicht auseinander zu nehmen und ihr Gewicht leicht zu reguliren.

Rollkasten. Für den Abbau schwacher Flötze mit schlechtem Nebengestein, in welchen die Anlage besonderer Bremsberge zu kostspielig wird, hat man auf den Zechen ver. Dorstfeld und Holland desselben Bezirks mobile Rollkasten zu 4,4 Hectoliter Inhalt eingeführt. In den Abbaustrecken gehen kleine Förderwagen von 2,2 Hectoliter Inhalt, welche in den von Strecke zu Strecke laufenden Rollkasten entleert werden, während der Inhalt dieses letzteren in der Grundstrecke in einen untergeschobenen grösseren Förderwagen gelangt. Der Rollkasten, oben offen und horizontal geschnitten, wird unten

durch eine in Angeln gehende verticale Klappe verschlossen gehalten. Unter dem Rollkasten läuft ein Gegengewicht.

Seilverbindung. Die Verbindung der Bremsseile mit dem Bremskorbe hat man mehrfach in folgender zugleich einfacher und haltbarer Weise hergestellt. Der Bremskorb trägt vorne eine conische, mit der weiten Oeffnung nach unten gekehrte eiserne Hülse. In diese wird das Bremsseilende durch die obere enge Oeffnung eingeführt, dann unter der Hülse auseinander gedreht und die Drahtenden umgebogen und zu einem Knäuel zusammengewickelt, welches, in die conische Hülse hineingezogen, das Seil beim Anzug in dieser festhält. Will man das Seil vom Bremskorbe lösen, so wird es abgehauen und das Knäuel aus der weiteren Oeffnung der Hülse entfernt. — Denselben leicht herzustellenden und zu lösenden Seilanschluss hat man wohl auch bei der horizontalen Seilförderung angewendet.

Geneigte Schienenwege. Im Bahnschachtfelde der fiscalischen Königsgrube in Oberschlesien hat man von der Grundstrecke im Sattelflötze einen auf eine Länge von 33 Lachter etwa mit 11° ansteigenden und demnächst noch auf eine Länge von 120 Lachter söhlig weiter gehenden Querschlag nach dem Heintzmannflötze getrieben. Um nun die bedeutenden Förderquantitäten aus dem Heintzmann- und Gerhardflötze durch diesen ansteigenden Querschlag auf die Bahnschachtsohle hinabbremsen zu können, war man genöthigt, mehrere Grubenförderwagen, gewöhnlich vier, aneinander gekuppelt hinabzulassen und einen aus einer gleichen Anzahl von Wagen bestehenden Zug hinaufzuziehen. Die grosse überschüssige Kraft, welche in dem hinabgehenden Wagenzug sich entwickelte, hat man für den Transport der Förderwagen in dem erwähnten söhligen Theile des Querschlages durch eine Art Seilförderung unter Anwendung eines einzigen Seiles, zwischen dessen beiden Enden der Wagenzug eingeschaltet wird, nutzbar gemacht.

Zu diesem Zwecke ist, wie aus den Figuren 13 bis 15 auf Tafel XIX ersichtlich ist, auf der 785 mm. starken Bremswelle ein fünffüssiger Seilkorb angebracht, um diesen zur Verhinderung des Gleitens das Seil mehrere Male herumgeschlungen und das eine Ende desselben alsdann über Leitrollen längs der Firste bis an das Ende des Querschlages, dort über eine senkrechte 5füssige Scheibe nach der Sohle und auf dieser zurück bis zum Bremsberge geführt. Da die Stelle, an welcher der Bremshaspel angebracht ist, die ganze Länge des Querschlages im Verhältniss von 1 : 2 theilt, so haben die Umfänge der Bremswelle und der Seiltrommel dasselbe Verhältniss erhalten müssen. Erwähnt muss noch werden, dass, da zwei den Bremsberg hinabgehende Züge dazu gehören, um auf der söhligen Strecke einen vollen Wagenzug zum Bremsberge und einen leeren zurück zu schaffen, auf dieser stets die doppelte Anzahl der Wagen, welche auf dem Bremsberge zu einem Zuge vereinigt werden, angewendet werden müssen, um die Förderung in einem regelmässigen Gange zu erhalten. — In den Figuren 14 und 15 sind die in der Firste angebrachten Seilleitungsrollen dargestellt.

Diese Art der Seilförderung hat sich hier im Allgemeinen recht gut bewährt. Die durchschnittliche Leistung, welche mit derselben in der 10stündigen Schicht erreicht worden ist, beläuft sich etwa auf 600 Förderwagen à 10 Ctr.; die Kosten dieser Anlage haben nur etwa 200 Thlr. betragen, und es sind durch dieselbe täglich etwa 6 Arbeiter à 15 Sgr. oder jährlich 900 Thlr. erspart worden.

Schachtförderung.

Seilscheibengerüste. Auf dem Skalley-Schacht No. 2 der fiscalischen Steinkohlengrube Dudweiler bei Saarbrücken hat man nach dem Vorgange Belgischer Steinkohlengruben ein ganz freistehendes, aus 4 starken Tannenbäumen gebildetes Seilscheibengerüst aufgestellt. Dieselben sind in solcher Höhe, dass man bequem mit einem zweietagigen Fördergestelle fördern kann, durch Querriegel verbunden, auf welchen das Seilscheibenlager ruht. Ausserdem sind sie durch Spreizen kräftig gegen einander abgesteift. Unten sind die dicken Enden der Tannenbäume in gusseiserne Platten mit cylinderförmigem Aufsatz eingelassen und letztere fest auf Fundamentquadern verankert. — Die Mehrzahl der neuerdings auf den fiscalischen Saarbrücker Gruben aufgestellten Seilscheibengerüste ist jedoch in Eisen construirt worden, wie u. a. das in diesem Bande der Zeitschrift durch Herrn Pinno beschriebene Gerüst auf Grube Heinitz bei Saarbrücken.

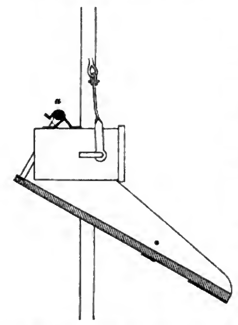
Auch in anderen Revieren hat man, mit Rücksicht auf wiederholte Brandunfälle bei hölzernen Schachtgerüsten, Eisenconstructionen anzuwenden begonnen.

Seilscheibe.

Auf dem Steinsalzbergwerk zu Stassfurt ist man durch Anwendung gusseiserner Seilscheiben mit gut ausgedrehter Rinne statt solcher mit Holzfütterung zu einer erheblichen Verminderung des Seilverschleisses gelangt.

Ausstürzvorrichtung an der Hängebank.

Auf dem Rhein-Nahe-Bahn-Schachte der Grube König bei Saarbrücken hat man für die maschinelle Tonnenförderung beim Schachtabteufen eine Ausstürzvorrichtung zur selbstthätigen Entleerung der Fördertonnen in die Tageförderungswagen angebracht. Die Fördertonnen sind aus alten Siederohren angefertigt und bei 654 mm. Durchmesser 1,05 m. hoch. Dieselben sind mittelst eines schmiedeeisernen Bügels mit dem Seilschloss so verbunden, dass die Tonne jede Seitenbewegung verrichten, sich um sich selbst aber nicht drehen kann, ohne das Bandförderseil mit zu drehen. Ueber dem Seilschloss ist auf dem Seil ein Führungsschlittenrahmen angebracht, welcher die Tonne im Schachte leitet und zugleich die Drehung des Seils um sich selbst verhindert. Kommt die beladene Tonne über die Hängebank, so wird ein den Schacht überdeckender Boden, ein Schachtwipper, umgelegt, auf dessen Bügel sich die Tonne nach gegebenem Hängeseil mit dem Fanghaken *a* aufsetzt, umkippt und so sich entleert (vergl. nebenstehenden Holzschnitt). Von dem Schachtwipper rollt das Haufwerk in untergeschobene Förderwagen. Die sichere Entleerung der Tonne ist von einer richtigen Construction der Fanghaken abhängig, welche so gestaltet sind, dass auch für die geneigte Lage der Tonne immer noch Sicherheit gegen das Abrutschen der Haken vom Bügel des Wippers vorhanden ist. Ferner ist der Schachtwipper so ausbalancirt, dass er zwar in keiner Lage im Gleichgewicht ist, aber doch sehr leicht aus seiner aufrechten Stellung in die geneigte Lage und umgekehrt versetzt werden kann. Dadurch, dass, abgesehen von der von Hand leicht zu bewirkenden Umlegung des Schachtwippers, die Auskippung des Tonneninhaltes durch Maschinenkraft bewerkstelligt wird, kann diese Schachtförderung grosse Dimensionen annehmen. Auch bleibt, weil das Förderseil nie von der Tonne getrennt zu werden braucht, der Seilschluss keiner Fahrlässigkeit ausgesetzt. Bei einer Schachtteufe von 38 Lachtern waren zur Hebung und Entleerung der Tonne 2 Minuten erforderlich, wobei die Bedienung des Wippers und das Abfahren der geförderten Massen durch einen Mann besorgt wird.



Fangvorrichtungen. Von der Maschinenfabrik Hoppe & Co. in Berlin ist für den Hoppe-Schacht der Grube Abendstern bei Rosdzin eine neue Fangvorrichtung construirt worden, bei welcher die Fallbewegung durch die Reibung zweier nach einem Seilbruch sich an die eisernen Leitschienen anpressender Gleitbacken aufgehoben wird. Dieselbe ist im XIX. Bande d. Z. mit den übrigen Betriebsvorrichtungen der Abendsterngrube, u. a. einer zweckmässigen Einrichtung zur Vermeidung des Seilübertreibens, näher beschrieben.

Schachtleitungen.

Die Anwendung von Drahtseilleitungen zur Führung der Fördergestelle in den Schächten hat neuerdings in solchen Fällen, in welchen geringe Schachtdimensionen die Anbringung von Einstrichen und Gestänge-

leitungen erschweren, mehrfach mit gutem Erfolge stattgefunden. Auch zur Führung der Schachtfördergefässe beim Abteufen hat man auf dem Schacht Carnap bei Frohnhausen im Westfälischen Oberbergamtsbezirk Drahtseilleitung eingerichtet. Die Fördergefässe wurden an zwei auf der Hängebank befestigten und auf der Schachtsohle in einem Rahmen gefassten und belasteten Seilen mit Hülfe eines eisernen Bügels geführt, an welchem die Leitseile umfassende Hülsen angebracht waren. Bei Ankunft des Fördergefässes auf der Sohle setzt der Bügel in der Nähe der Sohle auf die Zimmerung, lässt das Gefäss bis zur Sohle passiren und wird bei dem Aufzuge des Gefässes wieder hochgezogen. Die Leitseile waren 26,2 mm. stark und nach $\frac{3}{4}$jährigem Betriebe nur unerheblich abgenutzt.

Auf dem Schachte Edler der Grube comb. Gottessegen bei Neudorf im Schlesischen Oberbergamtsbezirk hat man der Raumersparniss wegen den Fördergestellen Kopfleitung an den kurzen Stössen der Fördertrümmer gegeben. Um die hierbei wegen des Abziehens an der Hängebank erforderliche Unterbrechung der Leitung zu beseitigen, hat man eine Leitung am Fallgatter angebracht, welches nach dem Aufsetzen des Fördergestells auf die Aufsatzvorrichtung sich heben lässt und nach erfolgtem Wagenwechsel vor dem neuen Treiben herabgelassen wird, um die Leitung wieder herzustellen.

Sicherung der Schachtöffnungen.

Die in neuerer Zeit nur zu häufig vorgekommenen Verunglückungen durch den Sturz in Schächte bei dem Fördern haben zur Herstellung mehrerer selbstthätiger Schachtverschlüsse von neuer Einrichtung veranlasst. Auf der Zeche Oberhausen im Westfälischen Oberbergamtsbezirk werden die Fördertrümmer auf den Füllörtern durch eiserne Gitterthore abgeschlossen, welche an je 2 Ketten mit Gegengewichten über Rollen aufgehängt sind. Die Gegengewichte eines Thores sind zusammen 30 bis 40 Pfund schwerer als das Thor selbst und setzen sich auf eine Unterlage auf, wenn das Gitterthor sich in der Verschlusslage befindet. In dem Thor sind auf der Schachtseite 2 Bolzen eingeschraubt, welche etwas in dem Schacht vorspringen. Auf dieselben drückt der niederkommende Förderkorb und schiebt so das Thor so lange hinab, bis er sich auf die Caps aufgesetzt hat und die obere Kante des Thores sich in gleicher Höhe mit der Füllortssohle befindet. Alsdann kann das Aus- und Einschieben der Wagen erfolgen. Beim Aufgang des Förderkorbes ziehen demnächst die Gegengewichte das Gitterthor wieder in die Höhe. — Soll von einer tieferen Sohle gefördert werden, so müssen die Bolzen am Gitterthor ausgeschraubt werden, damit der Förderkorb vorbei kann. — Auf dem Schachte Massen bei Dortmund ist die Füllortsanordnung so getroffen, dass die leeren Wagen an der einen Seite aus-, die vollen an der gegenüberliegenden eingeschoben werden. Diese beiden Seiten sind deshalb durch hölzerne Thore von 3 Fuss Höhe geschlossen, welche sich in einer Leitung nach oben bewegen können. Jedes Thor hängt jederseits an einer Kette, welche über eine Rolle läuft. Die über die Rollen hinabhängenden Kettenenden sind durch eiserne Stangen miteinander verbunden, welche einen Rahmen bilden, so dass die beiden den Aus- und Einfahrtseiten parallel laufenden Stangen etwas in den lichten Schachtraum vorspringen und zwar in einer Höhe von etwa 5 Fuss über der Füllortssohle, während die sie verbindenden beiden Querstäbe in die querliegenden Schachtstösse zurücktreten. Der niedergehende Förderkorb setzt sich auf die beiden hervorstehenden Stangen auf, drückt sie nieder und hebt so die Thore, während letztere bei dem Aufgange des Förderkorbes durch ihr Uebergewicht niedergehen und den Schachtabschluss wieder herstellen.

Förderung in flachen Schächten.

Auf dem Bahnschacht der fiscalischen Königsgrube in Oberschlesien handelt es sich darum, die Förderung auf einer 25 Lachter langen ansteigenden Strecke nach der Sohle des Bahnschachtes aufwärts zu schaffen. Zu diesem Behufe hat man ein als Fördermaschine dienendes oberschlächtiges Wasserrad von 16 Fuss Höhe eingebaut, zu dessen Betrieb die aus den oberen Bauen des Heintzmann-Flötzes kommenden Wasser dienen, welche in einem Sammelbassin aufgesammelt werden (vergl. Fig. 11 bis 14 auf Tafel XVIII).

An der einen Backe des Wasserrades ist ein gusseiserner Zahnkreis mit nach innen gerichteter Zahnung aufgesetzt, in welchen ein Getriebe eingreift, dessen Welle sich in eine zweitrümmige Seilkorbwelle fortsetzt (Figur 11). Um die Umsteuerung des Wasserrades bewirken zu können, ist das Rad zweitheilig mit entgegengesetzt gerichteten Schaufeln als Kehrrad eingerichtet. — Die Leistung dieses Förderapparates beträgt etwa 400 Wagen à 10 Ctr. Ladung in 10stündiger Schicht.

Eine andere Lösung einer ähnlichen Aufgabe ist in dem Tiefbau der comb. Gottessegen-Grube zu Antonienhütte in Oberschlesien ausgeführt worden. Es wurde nämlich die Förderung von einer tieferen Sohle nach einer um 2,62 m. höher liegenden, welche bis dahin in einer mit 9 Grad geneigten schwebenden Strecke durch Pferde bewirkt worden war, auf eine hydraulische Hebevorrichtung übertragen. Genaue Zeichnung und Beschreibung der Anlage, durch welche nunmehr 600 Wagen à 10 Ctr. in 10 Stunden gehoben werden, während bei der Pferdeförderung nur 180 in gleicher Zeit geleistet wurden, findet sich in der Zeitschrift deutscher Ingenieure Band XV pag. 571 und Tafel XX.

Signalvorrichtungen in Schächten.

Elektromagnetische Signalvorrichtungen nach einer von dem Maschinenwerkmeister Ullrich in Essen angegebenen Construction, bei welchen der Strom anstatt durch eine Batterie durch die Drehung eines mit isolirten Drähten umzogenen Ankers von weichem Eisen vor den Polen eines Hufeisenmagneten erzeugt wird, sind auf mehreren Steinkohlengruben in Westfalen, — u. a. auf Sälzer & Neuack, Prosper, Carolus magnus — eingebaut worden und haben sich sehr gut bewährt. Auf den Schmieds-Schächten der Zeche Sälzer & Neuack hat man damit verbundene Läutewerke ausser an der Hängebank und am Füllort auch in der Maschinenstube angebracht, so dass kein Signal gegeben werden kann, welches der Maschinenwärter nicht ebenfalls hörte.

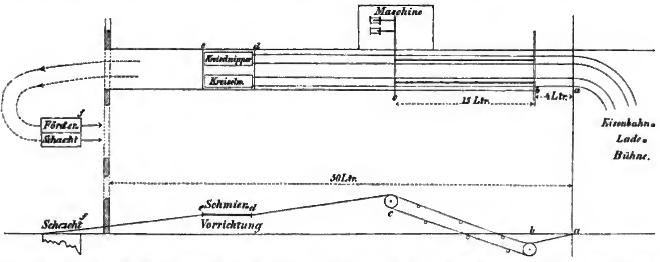
Ein pneumatischer Telegraph ist auf der Braunkohlengrube Glückauf bei Guben eingerichtet worden, welcher den Zweck hat, vermittelst des dem Maschinenwärter vom Füllorte des Förderschachtes aus gegebenen Fördersignales zugleich eine Förderscontrole in der Zechenstube auszuüben. Am Füllorte befindet sich ein Luftdruckventil, von welchem aus ein ¼ Zoll starkes Bleirohr zu Tage geht und sich hier in zwei Arme theilt, von denen der eine nach der Fördermaschine, der andere nach der Zechenstube führt. Soll der Maschinenwärter das Fördersignal erhalten, so drückt der Anschläger auf das Ventil am Füllorte und hebt hierdurch vermittelst des ersten Bleirohrarmes ein am Stande des Maschinenwärters angebrachtes zweites Ventil, welches aus einer dünnen Kautschukplatte besteht, die in einem Ringe befestigt ist. Beim Aufblähen dieser Platte setzt sich ein Hebelwerk in Bewegung, welches an eine in der Nähe befindliche Glocke schlägt. Gleichzeitig hebt sich jedoch auch ein zweites Ventil von gleicher Construction, welches sich am Ende des zweiten Bleirohrarmes in der Zechenstube befindet, und setzt einen Zählapparat in Bewegung, auf dessen Zifferblatte man die Anzahl der in der Schicht gemachten Förderzüge ablesen kann. Neben dem Zählapparate ist noch eine sogenannte Bülletin-Vorrichtung angebracht, d. h. ein mit Uhrwerk verbundener Apparat, welcher vermittelst Nadelstichen, die durch denselben in einen rotirenden Papierstreifen eingedrückt werden, ersichtlich macht, wie viel in jeder einzelnen Stunde der Schicht gefördert worden ist.

Der Apparat ist von den Fabrikanten J. Beyer & Pannewitz in Guben erfunden, welche einen solchen, der bis 500 Hebungen angibt, vollständig (ohne Bleirohr) für den Preis von 29 Thlr. 10 Sgr. liefern und seinen richtigen Gang garantiren.

Ein gleicher Apparat ist auf der fiscalischen Steinkohlengrube bei Ibbenbüren aufgestellt und hat dort vollkommen befriedigt. Nur war man genöthigt, die den Luftdruck übertragenden Gummiplatten auf den Enden der Bleirohre öfter zu erneuern. Bei einer Anwendung des Apparates auf dem Krug-Schachte der Königlichen Steinkohlengrube König in Oberschlesien haben sich Mängel derselben herausgestellt, welche zu seiner Abwerfung geführt haben, jedoch durch eine Modification der Einrichtung zu beseitigen sein dürften.

Tageförderung.

Auf der Steinkohlengrube ver. Hamburg im Oberbergamtsbezirk Dortmund ist zum Rücktransport der leeren Förderwagen von der ca. 50 Lachter vom Tiefbauschachte entfernten Eisenbahn-Ladebühne zur Hängebank eine maschinelle Einrichtung getroffen worden, welche sich recht gut bewährt hat. Die Schienengeleise, welche vom Schachte zur Ladebühne führen, haben so viel Neigung (etwa ½ Zoll auf 1 Lachter oder 1 : 160), dass die vollen Förderwagen von selbst bis dahin laufen. Der Rücktransport der hier entleerten Wagen wird durch eine 6 Pferde starke liegende Zwillingsdampfmaschine mit Cylindern von 170 mm. und 314 mm. Kolbenhub derart bewirkt, dass dieselben durch eine Hakenkette ohne Ende eine doppelgeleisige schiefe Ebene hinaufgezogen werden, von deren höchstem Punkte die Wagen von selbst zu einer Schmiervorrichtung und von dort aus zur Hängebank laufen. Das Doppelgeleise hat von der Ladebühne bei *a* aus (vergl. den folgenden Holzschnitt) zunächst bis zur schiefen Ebene bei *b* ein Gefälle von 5 Grad, steigt



dann auf 15 Lachter Länge (von *b* bis *c*) mit 10 Grad, und fällt von hier bis zu der Schmiervorrichtung (*d e*) und von *e* aus wieder bis zur Hängebank des Schachtes (*f*) in der Weise, dass die leeren Wagen ohne Nachhülfe zu letzteren gelangen. Bei *b* und *c* befinden sich je zwei Kettenscheiben, über welche sich die Kette ohne Ende bewegt. Diese letztere trägt von 8 Fuss zu 8 Fuss Glieder mit aufrecht stehenden Haken (vergl. Fig. 10, 11, 12 auf Tafel XIX), welche die bei *b* heranrollenden Wagen an einem der an beiden Enden des Wagenkastens unten mittelst einer Flachschiene angebrachten Anschlagsringe (Figur 10) erfassen und mitnehmen. Die Kette führt sich auf mehreren Rollen. Die Achse der Kettenscheiben bei *c* wird durch Riemenwerk bei einer Uebersetzung in dem Verhältniss von 1 : 9 durch die vorerwähnte Maschine in der Weise in Umlauf gesetzt, dass sich die Haken mit der Kette von unten (*b*) nach oben (*c*) bewegen. Die leeren Wagen, bei *a* von dem Niveau der Ladebühne in die Schienengeleise geschoben, laufen durch die Vertiefung bei *b* hindurch die schiefe Ebene so weit hinan, dass sie durch einen der Kettenhaken erfasst werden und durch diesen bis zum höchsten Punkte der Bahn (bei *c*) mitgenommen, dann den Haken verlassend zur Schmiervorrichtung bei *d e* herabgehen, für welche in jedem der beiden Schienengeleise ein Kreiselwipper angebracht ist.

Die beschriebene Anlage reicht zum Rücktransport von 1000 Stück leeren (Zehnscheffel-) Wagen in der 8stündigen Schicht vollständig aus, während früher nach Maassgabe der Localität auf je 1000 Scheffel ein Arbeiter für gedachten Transport anzustellen war, und hat zu einer wesentlichen Ersparniss an Arbeitslöhnen geführt.

Bremsvorrichtung bei Tageförderung. Schon im Bd. XVII dieser Zeitschrift B. Seite 83 ist der schiefen Ebenen gedacht, welche auf der fiscalischen Steinkohlengrube Reden bei Saarbrücken die

Communication zwischen dem Redenschachte No. II. und dem Rätterhause daselbst herstellen. Bei der durch die Niveauverhältnisse bedingten Neigung dieser Ebenen erlangten die darüber hinlaufenden Wagen eine solche Beschleunigung, dass ein Auffangen mit der Hand gar nicht möglich war, sondern die Geschwindigkeit bei den geladenen Wagen vorerst durch Hinauflaufen auf eine im Rätterhause eingebaute kurze, aber steile schiefe Ebene, und bei den nach dem Schachte zurückkehrenden leeren Wagen durch mühsames Bremsen mittelst Hebels gemässigt werden musste.

Dieser Missstand trat in einem noch viel höheren Grade auf, als die bei der Seilförderung benutzten (oben beschriebenen) neuen Förderwagen, welche fast ausschliesslich die schiefen Ebenen passiren, in Gebrauch kamen, indem bei der exacten Bauart dieser Wagen eine für Mannschaft und Material gleich bedenkliche Geschwindigkeit sich entwickelte.

Man fand es daher nothwendig, eine mechanische Bremsvorrichtung, welche auf Tafel XVIII Fig. 7 dargestellt ist, anzubringen. Dieselbe besteht im Wesentlichen aus einem Paar an ihren oberen Endpunkten um feste Wellen drehbarer, an den unteren Endpunkten durch einen nach unten und auswärts gerichteten Bügel verbundener, senkrecht über den Laufschienen der schiefen Ebenen liegender Flachschienen, unter welchen die Kränze der Wagenräder passiren müssen. Das Gewicht der Flachschienen drückt beim Passiren auf die Räder und bewirkt so ein Bremsen derselben. Auf jeder der beiden schiefen Ebenen befinden sich 2 der in Figur 7 dargestellten Bremsen und auf dem unteren Ende der Ebene für die leeren Wagen ausserdem noch eine einseitige Bremse (Figur 6), deren Wirkung durch ein Laufgewicht regulirt werden kann. Der Effect der Einrichtung ist der Art, dass die Wagen nur noch die nöthige Geschwindigkeit behalten, um nach Verlassen der geneigten Ebenen dem Rätter resp. dem Aufzuge am Schachte zuzulaufen.

Der in Figur 7 ersichtliche Winkelhebel hat den Zweck, die Flachschienen in grössere oder geringere Entfernung von den Laufschienen bringen und so die bremsende Wirkung der Ersteren vermindern oder vermehren, so wie einen etwa in der Bremse sich einklemmenden Wagen leicht lösen zu können.

Kreiselwipper finden besonders beim Steinkohlenbergbau immer allgemeinere Anwendung, da sie bei dem Gebrauch von Förderwagenkasten ohne Thüren eine vollständige Entleerung bei geringer Sturzhöhe und deshalb geringer Zerkleinerung der Stückkohlen gestatten.

Locomotivförderung über Tage. Die von der Manfeld'schen kupferschieferbauenden Gewerkschaft zur Förderung der Kupferschiefer und Hüttenproducte probeweise in Awendung gebrachte Strassenlocomotive (vergl. Bd. XVII B. Seite 84 d. Z.) hat örtlicher Verhältnisse wegen den gehegten Erwartungen nicht entsprochen. Die Versuche zu ihrer Einführung sind deshalb eingestellt.

Auf der früher mit Pferden betriebenen Förderbahn zwischen der Saale und dem Förderschacht der Braunkohlengrube Wilhelm Adolph bei Lebendorf im Sächsischen Oberbergamtsbezirk sind kleine Locomotiven aus der Maschinenfabrik von Kraus & Co. in München mit Vortheil in Anwendung gebracht worden. Dieselben bewegen bei einer Nutzleistung von 5,6 Pferden auf der fast söhligen Bahn 25 gefüllte Wagen à 8 Tonnen. Der Preis einer solchen Locomotive betrug 2500 Thlr.

Eine Drahtseilförderung mit hängenden Fördergefässen nach Hadzson'schem System ist bei dem Mansfeld'schen Betriebe zwischen dem Martins-Schacht des Kupferschieferreviers Glückauf und der Krughütte bei Eisleben auf eine Länge von 2100 Meter hergestellt worden. Die ganze Einrichtung und die befriedigenden Resultate dieser Anlage sind von Leuschner in diesem Bande der Zeitschrift speciell dargestellt worden.

VI. Wetterlosung.

Beleuchtung.

Petroleumlampen. Im Westfälischen Oberbergamtsbezirk hat man auf mehreren Gruben, u. a. auf Zollverein und ver. Hamburg, bei der Beleuchtung der Ladebühnen mit Petroleum den verbesserten Wolpert'schen Rauch- und Luftsauger bei den Laternen in Anwendung gebracht und waren die Leistungen

hinsichtlich des ruhigen und sparsamen Brennens uud der Reinhaltung der Laternen von Rauch sehr zufriedenstellend.

Auf der fiscalischen Königsgrube in Oberschlesien wurden die von J. Bischof in Hrastnigg in Steyermark construirten Petroleum-Grubenlampen probeweise in Gebrauch genommen. Dieselben haben sich nicht bewährt, da sie in matten Wettern schlechter als Oellampen brannten und nicht nur in solchen, sondern selbst in frischen Wettern bei geringem Wetterzuge leicht verlöschten.

Benutzung von Grubengas zur Beleuchtung.

Von dem saigeren Schacht Bölhorst der gleichnamigen Zeche bei Minden im Westfälischen Oberbergamtsbezirk ist in der II. Tiefbausohle (bei 111 Lachter Teufe unter Tage) ein Querschlag gegen Norden zur Lösung des daselbst in Bau stehenden Steinkohlen-Flötzes durch die mit ca. 22 Grad nördlich einfallenden, vorzugsweise aus Schieferthonen bestehenden Schichten der Wälderformation aufgefahren. In diesem Querschlage, welcher neben den Fördergeleisen eine offene Wassersaige hat, fand schon seit Jahren an einer ca. 33 Lachter vom Schachte entfernten Stelle eine Gasausströmung aus der Wassersaige mit solcher Lebhaftigkeit statt, dass man jederzeit die Gase auf dem Wasser anzünden konnte, welche dann fortbrannten, bis man ihre Ausströmung auf die eine oder die andere Weise unterbrach.

Man kam nun auf den Gedanken, die Gase, welche durch den Wetterzug den Betriebspunkten im Flötze mit zugeführt wurden, für die letzteren dadurch unschädlich zu machen und andererseits gleichzeitig nützlich zu verwenden, dass man dieselben auffing und zur Beleuchtung des Schachtes benutzte. Man erweiterte zu diesem Behufe die Wassersaige an der betreffenden Stelle durch Einbrechen in den Stoss des Querschlages und gleichzeitiges Vertiefen. In dem so gebildeten Tümpel stellte man ein Paar cylindrische Gasbehälter aus Zinkblech auf, welche etwa 245 Liter Inhalt hatten und 17 cm. tief im Wasser standen. Oben in den Behältern waren 8 mm. im Lichten weite Gasrohre befestigt, welche vereinigt das Gas zu den Verbrennungsstellen leiteten. Diese befanden sich auf den Anschlägen am Schachte auf der II. (111 Lachter) und I. (87 Lachter) Sohle, sowie über Tage bei der Dampfmaschine und im Kesselhause. An jedem dieser Punkte war eine Flamme angebracht und erfolgte die Verbrennung mittelst Schwalbenschwanzbrenner. Das Gas lieferte ein weisses und intensives Licht. Es ist dies ein Beweis, dass dasselbe in seiner Zusammensetzung nicht dem Grubengase (leichten Kohlenwasserstoff), sondern einer dem Leuchtgase entsprechenden Mischung gleichkommt.

Zweierlei Uebelstände zeigten sich bei dieser Einrichtung, dass nämlich die Gasbläser sich leicht verschlämmten und dass der Druck des Gases nicht stark genug war, um die Flammen unter und über Tage gleichzeitig gehörig unterhalten zu können.

An den beiden Anschlägen allein brannten die Flammen hell und schön.

Sicherheitslampen.
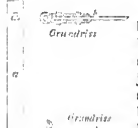
Auf der Steinkohlengrube Glückhilf im Schlesischen Oberbergamtsbezirk hat man eine Anzahl Reuland'scher Sicherheitslampen in Gebrauch genommen und sie bei starker Ansammlung schlagender Wetter bewährt gefunden, indem das Fallhütchen sehr regelmässig functionirte.

Von dem Maschinenwerkmeister E. Reuther zu Aachen ist eine neue Vorrichtung an der Sicherheitslampe angegeben worden, welche den Zweck hat, bei dem Losschrauben der beiden Haupttheile der Lampe behufs der Oeffnung derselben die Drahthülse mit dem Drahte hinunter zu drücken und die sichere Auslöschung zu bewirken. Die Vorrichtung soll sich durch Einfachheit und sichere Wirkung sehr vortheilhaft vor anderen ähnlichen Constructionen auszeichnen. — In der Abtheilung Albert-Schacht der fiscalischen Gerhard-Grube bei Saarbrücken hat man sich bei der Ausführung der Abmauerung eines starken Bläsers von Schlagwettern, nachdem solche mit anderen Sicherheitslampen nicht gelungen war, mit gutem Erfolge der photoelectrischen Sicherheitslampe bedient, bei welcher die Arbeit in kurzer Zeit zu Ende geführt werden konnte.

Leitung der Wetter.

Wetterlutten aus verbleitem oder verzinntem Eisenblech sind auf mehreren Gruben des Schlesischen Oberbergamtsbezirks, u. a. auf Morgen- und Abendstern, Gustav und Carl Georg Victor, mit Vortheil statt der Zinkblechlutten angewendet worden. Der theurere Preis wurde durch die grössere Widerstandsfähigkeit reichlich ausgeglichen gefunden. Auf mehreren rheinischen und westfälischen Werken haben die Wetterlutten aus Asphaltpappe aus der Fabrik von Leyen in Bochum Eingang gefunden und sollen sich u. a. auf Zeche Colonia bei Witten, wo solche von 35 cm. lichter Weite und 26 mm. Wandstärke in Längen von 2,17 m. angewendet worden, gut bewährt haben.

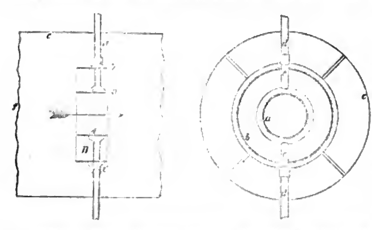
Regelung des Wetterzuges.



Wetterthüren. Auf der Zeche Louise und Erbstollen im Oberbergamtsbezirk Dortmund hat man in dem doppelspurigen Querschlage eine selbstschliessende Wetterthür mit 2 Flügeln nach der in nebenstehendem Holzschnitt dargestellten Construction ausgeführt. Die beiden Thürpfosten *a* stehen senkrecht an den Stössen. In jedem befindet sich oben 1, unten 2 Angeln, welchen entsprechend *b* oben eine geschlossene, unten 2 geöffnete Oesen trägt. Dadurch öffnet sich jeder Flügel nach beiden Seiten, in der oberen Oese wie gewöhnlich sich drehend, unten abwechselnd bald in der einen, bald in der anderen Oese sich schwingend, bis er wieder in Ruhe gelangt.

Anwendung von Wasserdampf.

Auf der Steinkohlengrube Maria bei Höngen im Rheinischen Bezirk ist ein von dem Herrn Friedrich Honigmann construirter Wetterapparat als Reserve für den in Betrieb stehenden Fabry'schen Ventilator aufgestellt worden, welcher ausströmende Wasserdämpfe zur Ansaugung der Grubenwetter zu verwenden sucht. Ueber die Construction desselben geben die nebenstehenden Holzschnitte Aufschluss. Der Dampf tritt aus den beiden nur etwa ½ mm. weiten ringförmigen Oeffnungen *a* und *b* aus, während die angesogene Luft an allen Punkten innerhalb des umhüllenden Rohres *c* zutreten kann. Die innere Kreisöffnung hat 157 mm., die äussere 314 mm. Durchmesser. Der Apparat besteht aus Messing und ist aus 3 Stücken *A B* und *C* zusammengesetzt, welche um die Dampfausströmungsöffnungen beliebig vergrössern und verkleinern zu können, durch Schraubengewinde mit einander verbunden sind. Der Dampf wird durch die Röhre *d* zugeführt, und geht von dem äusseren Ringe durch das Rohr *e* zum innern Ringe. Das aus Zinkblech bestehende äussere Rohr *C* hat 523 mm. Durchmesser, liegt horizontal, steht durch das hintere Ende *f* mit dem Wetterschachte in Verbindung und besitzt, von dem Apparat an gerechnet, 1,88 m. Länge.



Die Wirkung des Apparates ist sehr gut; die Kosten belaufen sich auf etwa 55 Thaler.

Wettermaschinen.

Auf dem Wetterschachte No. 2 im neuen Westfelde der fiscalischen Grube Kronprinz bei Saarbrücken ist ein saugender Grubenventilator von Johann Zimmermann in Chemnitz aufgestellt worden. Der

Ventilator, dessen Flügelrad 1,883 m. Durchmesser hat, besitzt ein 628 mm. breites gusseisernes Gehäuse, ist im Ganzen 88 Ctr. schwer und kostet 1000 Thlr. einschliesslich der Fracht.

Nach den angestellten Anemometerversuchen saugt derselbe pro Minute an:

bei 300 Umdrehungen 247 }
„ 400 „ 334 } Cubikmeter Wetter,
„ 500 „ 402 }

wobei die Wetterströme Strecken von 1000 bis 1200 Lachter Länge im Flötze zurücklegen müssen.

Da dieser Ventilator sich leicht translociren und in kurzer Zeit aufstellen lässt, zu seinem Betriebe bis zu 500 Umdrehungen pro Minute aber eine 6pferdige Maschine (Locomobile) ausreicht, so eignet er sich besonders zur schnellen Herstellung eines kräftigen Wetterwechsels in einer einzelnen Grubenabtheilung.

Zur Ventilation ganzer Grubengebäude oder grösserer Grubenabtheilungen findet der Guibal'sche Ventilator, dessen Vorzüge mehr und mehr anerkannt werden, eine immer allgemeinere Verbreitung, namentlich bei dem Westfälischen und Saarbrücker Steinkohlenbergbau, wo eine grosse Anzahl dieser Wettermaschinen in Thätigkeit ist.

Einfluss der Erwärmung der Wetter auf die Leistung der Ventilatoren. Die zur Untersuchung der Wetterführungseinrichtungen in Westfalen eingesetzte Commission hat auf Zeche Tremonia hinsichtlich des ungünstigen Einflusses, welchen die vorherige Erwärmung der durch einen (Fabry'schen) Ventilator anzusaugenden Wetter durch einen auf der Wettersohle befindlichen Wetterofen auf die Leistung des Ventilators ausübte, Folgendes constatirt.

Bei Erwärmung des ausziehenden Wetterstroms auf ca. 30° R. lieferte der Ventilator am 6. September bei einer Temperatur der äusseren Luft von 20 Grad, also einer Temperaturdifferenz von 10 Grad, bei 38 bis 40 Umdrehungen 227 Cubikfuss frischer Wetter pro Secunde oder 13600 Cubikfuss pro Minute. Am 22. November lieferte die Thätigkeit des Ventilators bei derselben Umdrehungszahl und einer Temperatur der Wetter auf der Wettersohle von 12 Grad und der äusseren Luft von 3,5 Grad, also einer Temperaturdifferenz von 8,5 Grad 298 Cubikfuss frischer Wetter pro Secunde oder 17800 Cubikfuss pro Minute, nnd presste ausserdem 68 Cubikfuss pro Secunde mehr Wetter durch die, von dem gegenwärtig noch die einzige Communication der Grubenbane mit der äusseren Luft bildenden Tiefbauschachte am weitesten entlegenen Betriebe, als am 6. September. Ein Theil dieser Mehrleistung dürfte allerdings dem Umstande zuzuschreiben sein, dass der Ventilator inzwischen reparirt worden war, und dass die in Fachwerk ausgemauerten Wände des Wettertrumms im Schachte seit Einstellung des Wetterofenbetriebes der Austrocknung weniger unterworfen, als früher, sich jetzt dichter halten. Jedenfalls aber ist der grösste Theil des Mehreffectes der Kaltlegung des Wetterofens zuzuschreiben.

VIII. Bohrwesen.

Erweiterungsbohrer.

Auf den Schaumburgischen Steinkohlenbergwerken ist beim Erweitern des 12 Zoll weiten Bohrloches zu Stemmen von 12 auf 16 Zoll, behufs genauer Ermittelung der Mächtigkeit und Qualität des auf 972¼ Fuss Teufe durchbohrten Hanptkohlenflötzes, der in Figur 1 auf Tafel XVIII dargestellte Erweiterungsbohrer in Anwendung gebracht worden. Auf die am oberen Ende des Erweiterungsbohrers (Abfallstange A) angebrachte Schraube a wurde das Fabian'sche Freifall-Bohrinstrument aufgeschraubt. Die Abfallstange A ist vom oberen Ende der Schraube a bis Mitte der beiden Bolzen für die Bohrschenkel e und $e' = 13\frac{1}{4}$ Fuss lang und 3 Zoll Quadrat stark. Die hölzernen Leitungen $b\,b$ und $b'\,b'$ dienen zur richtigen Führung der Abfallstange A im Mittel des Bohrloches. Der blecherne Trichter c ist zum Auffangen von Nachfallstücken aus dem oberen Theile des Bohrloches bestimmt. Die beiden Seitenbacken d und d', in welchen am

unteren Ende die beiden Bolzenlöcher für die beiden Bohrschenkel e und e' eingebohrt sind, sind durch 3 Niete auf das untere Ende der Abfallstange A aufgenietet.

Ehe man die beiden Meissel oder Bohrschenkel e und e' mit den Bolzen fest an das untere Ende der Abfallstange A befestigt, wird zuvor die Feder g in das eingebohrte Loch g', welches in die Abfallstange und auch in die inneren Seiten der beiden Bohrschenkel e und e' eingebohrt ist, gelegt, und dann die Bolzen eingesteckt und mit einem Kluftsplint befestigt.

Am unteren Ende der Bohrschenkel e und e' sind an der inneren Seite Verstärkungen h und h' angebracht, welche an der inneren Seite nach der äusseren Kreislinie des Kegels B ausgearbeitet sind, so dass sie als theilweise Leitung der Bohrschenkel den Kegel umschliessen.

Beim Anfange des Erweiterns können die beiden Bohrschenkel e und e' mit den Verstärkungen h und h' nur auf dem unmittelbar über dem Kegel liegenden cylindrischen Theile m auf- und niedergleiten, da beide Verstärkungen h und h' der Bohrschenkel und der cylindrische Theil m zusammen ungefähr $\frac{1}{2}$ Zoll weniger Breite haben, als der lichte Durchmesser des Bohrloches; die Schneiden an beiden Bohrschenkeln sind an der Aussenseite nach der Kreislinie gebogen ausgeschmiedet.

Der Kegel B selbst ist aus einem massiven Stück Gusseisen hergestellt und der untere cylindrische Theil i desselben muss einen solchen Durchmesser haben, dass, wenn die beiden Bohrschenkel e und e' mit den Verstärkungen h und h' fest auf dem Kegel aufliegen, das Bohrloch rings um 2 Zoll erweitert wird, also von 12 Zoll auf 16 Zoll lichte Weite.

Der Kegel ruht während des Erweiterns des Bohrlochs mittelst eines conischen Zapfens und durch einen Nietbolzen befestigt auf dem gewöhnlichen beim Bohren gebrauchten Bohrgestänge (ob eisernes oder hölzernes, ist einerlei), welches auf die Sohle des Bohrloches aufgestellt ist und die richtige Länge haben muss, damit der Kegel gerade an der Stelle gehalten wird, wo das Bohrloch erweitert werden soll, wie hier bei D und D'.

Um den Conus in der Mitte des Bohrloches zu halten, muss eine oder bei grösseren Längen des Bohrgestänges, mehrere Leitungen k an dem Gestänge angebracht werden. Unter der ersten Leitung k, ungefähr 2 Fuss unterhalb des Kegels, ist zur Auffangung der beim Erweitern abgestossenen grösseren und kleineren Gebirgsstücke ein blecherner Trichter l angebracht. Die kleine eiserne Platte n, welche mit Schrauben unter die Seitenbacken d und d' zwischen den beiden Bohrschenkeln eingeschraubt ist, dient als Begrenzung beim Bohren. Wenn sie bei dem Fortgange der Erweiterung auf die Schraube auf dem Kegel B aufstösst, ist der Bohrapparat und zugleich der untere Theil des Bohrgestänges mit dem Kegel aufzuholen und das Gestänge unter dem Kegel nach Bedürfniss kürzer zu machen, um den Kegel tiefer zu stellen und so die Erweiterung nach der Tiefe fortsetzen zu können.

Gebrauch des Erweiterungsbohrers.

In einem Bohrloche, in welchem eine Lagerstätte durchbohrt worden ist, und deren Mächtigkeit beim Durchbohren nicht genau ermittelt wurde, kann man zu deren fernerer Untersuchung den beschriebenen Erweiterungsbohrer in Anwendung bringen.

Zuerst wird der Conus B mit dem unteren Theile des Gestänges C, an welchem die Leitung k und der Auffangetrichter l angebracht sind, mit dem gewöhnlichen Bohrgestänge ins Bohrloch eingelassen und auf die Sohle desselben gestellt, zu welchem Zwecke die Schraube am oberen Ende des Kegels B angebracht ist.

Das Gestänge C muss so lang sein, dass der Kegel B gerade an diejenige Stelle zu stehen kommt, wo erweitert werden soll, nämlich so, dass das obere Ende des wirklichen conischen Theiles η ca. $\frac{1}{2}$ bis 1 Fuss höher steht, als die obere Grenze der durchbohrten Lagerstätte.

Steht der Kegel B in dieser Stellung, so wird das Gestänge, mit welchem derselbe ins Bohrloch eingelassen ist, oberhalb des Kegels abgeschraubt und aufgeholt. Zu diesem Zwecke wird die Mutterschraube am unteren Ende des Gestänges nur lose auf die Vaterschraube auf dem Kegel aufgeschraubt.

Demnächst wird mit dem Einlassen des Erweiterungsbohrers, auf welchen das Fabian'sche Instrument aufgeschraubt ist, begonnen, und so viel Gestänge aufgeschraubt, bis die beiden Bohrschenkel *e* und *e'* mit den Verstärkungen *h* und *h'* sich auf den wirklich conischen Theil η am oberen Ende desselben aufstellen und hier durch die conische Form genöthigt werden, das Gebirge beim Tiefergehen anzugreifen. Jetzt wird das obere Ende des Gestänges an den Bohrschwengel angehängt und der Bohrapparat in Bewegung gesetzt.

War das zu erweiternde Gebirge ziemlich fest, so wurde im Anfange mit geringer Hubhöhe der Erweiterungsbohrer mittelst des Fabian'schen Freifall-Instrumentes gehoben, und später die Hubhöhe vergrössert, wenn die Bohrschenkel *e* und *e'* schon einen wirklichen Satz von ca. 1 Zoll Breite abgestossen hatten. Beim Erweitern im Kohlenflötze selbst wurde im Bohrloche zu Stemmen und auf dem Osterholze das Fabian'sche Instrument nicht benutzt, sondern der Erweiterungsbohrer wurde unmittelbar vor das Bohrgestänge geschraubt und mit stossendem Gestänge gebohrt, da zum Abstossen eines 2 Zoll breiten Satzes Kohlen das eigene Gewicht des Erweiterungsbohrers von ca. 450 Zollpfund schon viel zu schwer ist. Beim Erweitern im Kohlenflötz selbst wurde mit jeder Vertiefung um einen bis höchstens zwei Zoll der Erweiterungsbohrer und auch der untere Theil mit dem Kegel aufgeholt und das abgestossene Gebirge, welches im Trichter *l* aufgefangen war, untersucht. Zum Aufholen des Kegels war auf der Mutterschraube am untersten Ende des Gestänges ein Trichter angebracht, welcher die Mutterschraube richtig auf die Schraube auf dem Conus aufführte und aufgeschoben werden konnte.

Beim Niederstossen des Bohrloches auf dem Osterholze unterhalb des Hauptkohlenflötzes des schon abgebauten Schachtes No. 29 wurde in der Teufe von 400 Fuss eine 21 procentige Soole angebohrt, was zu der Vermuthung Anlass gab, dass ein Steinsalzlager angebohrt sein könne. Da nun beim Löffeln keine Stücken von Salz mit zu Tage kamen, so glaubte man, dass sich die losgestossenen Stücke während des Aufholens des Bohrers, welches reichlich eine Viertelstunde dauerte, im Bohrloche auflösten.

Um sich nun Gewissheit zu verschaffen, ob man ein Steinsalzlager oder eine Salzquelle angebohrt habe, wurde das Bohrloch an dieser Stelle von 13 auf 17 Zoll mit dem beschriebenen, jedoch um 1 Zoll vergrösserten Erweiterungsbohrer erweitert, um grössere Gebirgsstücken abstossen zu können.

Da das Aufholen des Kegels mit dem Bohrgestänge langsam vor sich ging, so wurde hier eine Zange *E* (Tafel XVIII Figur 2) angefertigt, an welcher am unteren Ende der Schenkel *o* und *o'* der Trichter *p* und *p'* ausgeschmiedet und am oberen Ende auf beiden Trichterhälften nach innen ein nach der Kreislinie ausgearbeiteter Widerhaken angebracht war, welcher beim Aufziehen der Zange in die Kerbe *y* am cylindrischen Ende *m* des Kegels *B* eingreift. Diese Zange wurde vor die Löffelscheere, welche am gewöhnlichen Löffelseile befestigt ist, angeschraubt und so das Aufholen des Kegels mit dem Löffelseile rasch bewirkt. Man bediente sich auch später der Zange *E* zum Einlassen des Kegels, indem man am oberen Schenkelende von *o* und *o'* eine Feder *r* anbrachte. Die Feder *r* ist am oberen Ende des Schenkels *o'* mit einer Schraube befestigt, andererseits endet sie in einer Gabel, welche den Schenkel *o* am oberen Ende umgreift und auf- und niedergleitet, wenn sich die Zange öffnet oder schliesst.

Soll der Kegel ins Bohrloch eingelassen werden, so wird die Feder *r* angeschraubt, welche dann die leere Zange geöffnet hält, werden aber die beiden Trichterhälften *p* und *p'* fest in die Kerbe *y* eingedrückt und der Conus etc. gehoben, so ist dessen eigenes Gewicht so gross, dass die Feder *r* nicht mehr im Stande ist, die Zange zu öffnen. Das Einlassen des Kegels etc. ins Bohrloch mit vorstehender Zange darf im Wasser nicht allzu rasch vor sich gehen, da der Trichter *l* beim Niedergehen im Wasser grossen Widerstand leistet und hierdurch der Kegel an Gewicht abnimmt, die Zange sich daher öffnen und den Kegel fallen lassen kann. Ist der Kegel auf der Sohle des Bohrloches angekommen, so öffnet die Feder *r* die Zange welche alsdann wieder aufgeholt werden kann.

Beim Aufholen des Kegels darf die Feder *r* nicht an der Zange angebracht sein, da die Zange sich sonst nicht schliessen und den Conus nicht zu Tage bringen würde.

In Figur 3 ist ein etwas modificirter Erweiterungsbohrer zum Erweitern eines 6 zölligen Bohrloches von 6 auf 10 Zoll dargestellt, welcher ebenso gehandhabt wird, wie der beschriebene.

Die Abänderung besteht darin, dass der Kegel bei der geringen Bohrlochsweite eine platte Form haben musste, wenn die abgestossenen Stücke des Gebirges möglichst gross in den Auffangetrichter *l* gelangen sollten, während der Kegel bei grösseren Bohrlöchern eine runde cylindrische Form haben kann.

Da beim Erweitern der Bohrer ebenfalls, wie jeder andere Meissel oder Kolbenbohrer, bei jeder Hubhöhe nach rechts successiv umgesetzt werden muss, so war hierzu eine Leitung *w* und *w'* erforderlich, die den Kegel ebenfalls mit umsetzt, damit die beiden Bohrschenkel *e* und *e'* nicht vom Kegel abgleiten können. Die Leitung besteht in einer Verlängerung *w* der beiden Seitenbacken *d* und *d'*.

In dem Kegel ist ein Schlitz *x* angebracht, in welchem der Keil *z* am unteren Ende der Leitung *w* beim Bohren auf- und niedergleitet, durch die Leitung *w* mit dem Keil *z* ist der Kegel mit dem untersten Theile des Gestänges *C* am oberen Theile des Erweiterungsbohrers verbunden und werden daher beide Theile zusammen eingelassen und aufgeholt.

Zum Umsetzen des Kegels ist an dessen unterem Ende zur Verlängerung eine 3 Fuss lange rund abgedrehte Stange *t* angebracht. Auf dieser sitzt die Leitung *k* und der Auffangetrichter *l*, in welchen sich die runde Stange umdrehen kann.

Unter dem Trichter *l* ist ein sogenanntes Gehäuse *u* auf einer eisernen Stange *C* angebracht, in welchem sich die runde Stange *t* ebenfalls dreht und zugleich durch eine Mutterschraube am unteren Ende festgehalten wird, damit beim Aufholen des Bohrapparates die Stange *C* zugleich mit aufgeholt werde.

Fallfangscheere mit löslichem Schluss. Um die Fallfangscheere von dem erfassten Bruch abziehen zu können, wurde dieselbe in der in Figur 4 auf Tafel XVIII dargestellten Weise hergestellt. Zwischen den beiden Klauenschenkeln *v* und *v'* der Fallfangscheere, deren Zapfenenden durch die Klauenschenkel *v* und *v'* hindurch gesteckt und auf jedem Ende mit 2 Nieten festgehalten werden, ist ein Riegel *u* angebracht. Beim Oeffnen und Schliessen der Fallfangscheere müssen die Zapfen in den Schenkeln hin- und hergleiten können. An der Verstärkung des Riegels *u* zwischen den Schenkeln *v* und *v'* ist auf beiden Seiten eine Kerbe eingehauen, in welche die Federhaken *s* eingreifen können und die Klauenschenkel geöffnet halten.

Unter dem Riegel *u* ist eine Blechscheibe festgenietet, die das Bohrloch im Querschnitt derart füllen muss, dass zwischen der Blechscheibe und der Bohrlochswand kein eisernes Gestänge hindurch gleiten kann. Soll die Fallfangscheere im Bohrloche vom Gestänge wieder abgezogen werden, so lässt man die Fallfangscheere mit dem Gestänge so tief im Bohrloche niedergehen, bis das abgebrochene Ende des Gestänges unter die Blechscheibe stösst, und mittelst der Blechscheibe und des Riegels *u* die beiden Klauenschenkel *v* und *v'* an derselben Stelle so lange hoch hält, bis das sogenannte Gehäuse der Fallfangscheere, an welchem die Feder *s* oben in der Gabel angebracht ist, so tief im Bohrloche niedergelassen ist, bis die Haken der Feder *s* in die Kerben am Riegel *u* eingehakt sind; diese halten dann die Klauenschenkel *v* und *v'* beim Abziehen vom Gestänge geöffnet.

Klappeninstrument mit löslichem Schluss. Das in Figur 5 auf Tafel XVIII dargestellte sogenannte Klappeninstrument wendet man in der Regel dann an, wenn der abgebrochene und im Bohrloche zurückgebliebene Theil des Gestänges am oberen Ende einen sogenannten Bund besitzt, unter welchen die beiden Klappen *a* und *a'* beim Aufholen greifen können.

Die Klappen sind mit Wirbeln an den Ring *A* befestigt. Das Lösen oder Abziehen dieses Instrumentes geschicht auf ähnliche Weise, wie das der Fallfangscheere, indem hier ebenfalls eine Feder *s* und Riegel *u* mit Kerbe auf beiden Seiden angebracht ist.

An beiden Zapfenenden des Riegels *u* ist ein Kupferdraht *a* und *a'* angebracht, dessen unteres Ende in ein auf den Klappen *a* und *a'* angebrachtes Oehr befestigt ist. Stösst beim Niederlassen des Klappeninstrumentes die abgebrochene Stange unter die Blechscheibe unter dem Riegel *u* und hält den Riegel auf derselben Stelle hoch, während das Gehäuse noch niedergeht, so werden beide Klappen *a* und *a'* mittelst des Kupferdrahtes *a* und *a'* gehoben und an die inneren Seiten der beiden Gabelschenkel *c* und *c'* fest angezogen, wo man dann das Instrument ebenfalls wieder abziehen kann.

Die Leitung *b* und *b'* dient dazu, dass beim Einlassen und Aufholen des Instrumentes die Zapfenenden nicht in die Bohrlochswand eingreifen können.

Das Zapfenloch für die Zapfen am Riegel *u* muss ein ziemlich langer Schlitz sein, damit der Riegel so hoch hinauf geschoben werden kann, bis die Federhaken *s* in die Kerbe am Riegel eingehakt sind.

X. Aufbereitung.

Klaubearbeit. In der Dorotheer-Erzwäsche bei Clausthal ist behufs der besseren Zutheilung des aus den Waschtrommeln fallenden und zu verklaubenden Erzvorrathes an die Klaubarbeiter eine mechanische Aufgebeverrichtung ausgeführt worden. In dem Mittelpunkt eines kreisrunden Tisches, an dessen Peripherie 30 Arbeiter Platz finden, befindet sich eine stehende, in ununterbrochen drehende Bewegung gesetzte Welle. Dieselbe trägt über dem Klaubetisch eine Anzahl horizontaler Arme, an deren Enden kleine, zum Ueberkippen eingerichtete eiserne Kasten sitzen. Bei der drehenden Bewegung der Welle werden diese Kasten unter der Abfallruschel der Waschtrommel durchgeführt, dabei mit gewaschenem Vorrath gefüllt und können bei ihrer weiteren Bewegung an jeder Stelle des Klaubetisches leicht entleert werden. Dadurch ist das Herbeiziehen des von der Trommel stets an einer und derselben Stelle ausgeworfenen Vorraths nach den Arbeitsplätzen vermittelst Kratzen, wodurch der Vorrath wieder schmutzig und unkenntlich wurde, auch Zeitverlust entstand, beseitigt. Während früher 1 Arbeiter pro Stunde höchstens 0,7 Tonnen oder 3,85 Ctr. Vorrath verklauben konnte, beträgt die Leistung bei der neuen Einrichtung 1,07 Tonnen oder 5,87 Ctr.

Zerkleinerung. In dem neuen Dampfpochwerk der Berginspection Clausthal sind an Stelle der bis dahin auf dem Harz ausschliesslich gebräuchlich gewesenen hölzernen Pochstempel bei mehreren Pochsätzen solche von Eisen versuchsweise zur Anwendung gekommen. Dieselben wurden anfänglich in I-Eisen hergestellt und bewährten sich in dieser Form nicht, da an dem unteren Ende der Stempel wegen nicht genügender Festigkeit häufig Brüche eintraten. Demnächst wurden Pochstempel von oblongem Querschnitt mit 4 Zoll Breite und 1½ Zoll Stärke aus Schmiedeeisen von Rothehütte bei Elbingerode angewendet, welche sich als haltbar und durch erheblich höhere Dauer den hölzernen Stempeln gegenüber vortheilhaft erwiesen.

In der Berginspection Zellerfeld sind Versuche zur Ersetzung der gusseisernen Pochsohlen und Unterlagen durch solche von geschmiedetem Stahl angestellt worden. Dieselben haben ergeben, dass die Stahlsohlen nicht nur eine viel höhere Dauer zeigen, als diejenigen von Gusseisen, sondern dass auch eine Materialersparniss von etwa 10 Thalern bei jeder Stahlsohle erzielt wird. Auch will man constatirt haben, dass in gleicher Zeit auf Stahlsohlen 21 pCt. mehr verpocht werden können, als auf Gusseisensohlen.

Kornseparation.

Bei der Aufbereitungsanstalt des Märkisch-Westfälischen Bergwerksvereins zu Iserlohn im Oberbergamtsbezirk Dortmund hat man ein höheres Ausbringen und einen geringeren Verschleiss an den Separationstrommeln und Setzsieben dadurch erreicht, dass man vor der Separation nach der Korngrösse einen grossen Theil der Berge entfernt. Das abgeläuterte Grubenklein, welches nicht auf den Klaubetisch gelangt, fällt nämlich aus der Läutertrommel auf zwei unter dieser angebrachte hydraulische Satzsiebe, welche die leichtesten Berge continuirlich austragen, während das zurückbleibende Haufwerk in die unter den Satzsieben liegenden Separationstrommeln fällt.

Bei der Oberschlesischen Bleierz- und Galmei-Wäsche ist für die feinsten Kornabtheilungen der Separationstrommeln und auch für Feinsiebe an Stelle des gelochten Kupferblechs mehrfach doppelt geköpertes Messingdrahtgeflecht mit gutem Erfolge in Anwendung gekommen. Die aus der Fabrik von J. Kock in Limburg bei Iserlohn bezogenen Geflechte stellten sich erheblich billiger als Kupferblech und zeigten eine längere Dauer als dieses. Bei den Separationstrommeln hielt das Messingdrahtgeflecht 4 Monate, Kupferblech nur 1½ Monat, bei den Feinsetzsieben ersteres 3 Monate, letzteres 1 Monat. Auch gewährte das Drahtgeflecht den Vortheil, sich bei weitem weniger leicht zu verstopfen, als gelochtes Kupferblech.

Separation durch den Magneten. In der Aufbereitungsanstalt der Holzappeler Bergwerksgesellschaft zu Laurenburg an der Lahn soll die Entfernung des Spatheisensteins aus den Blendenschliechen, welche bei der geringen Differenz der specifischen Gewichte nur schwer und mit grossen Verlusten durchführbar ist, vortheilhaft durch Röstung und nachheriges Ausziehen des gebildeten Eisenoxydoxyduls vermittelst eines Electromagneten bewirkt worden sein.

Setzarbeiten. Continuirlich arbeitende Setzmaschinen sind in den letzten Jahren allgemein eingeführt worden. Insbesondere haben die Harzer continuirlichen Feinkornsetzmaschinen, welche die Pochtrübe aufnehmen, meist nachdem dieselbe durch Spitzkastenapparate zerlegt worden, als Ersatz der Heerde für die Verarbeitung der Sande fast in allen Erzrevieren eine wesentliche Vereinfachung und Verbesserung des Aufbereitungsbetriebes herbeigeführt.

Diese Siebe haben sich namentlich für die Verarbeitung blendehaltigen Haufwerks vortheilhaft gezeigt und auch bei der Aufbereitung von in die Gangmassen fein eingesprengten Silbererzen, wie sie z. B. in Andreasberg gewonnen werden, sich sehr gut bewährt.

In der Berginspection Silbernaal auf den Oberharz kommt mit dem Bleiglanz als Gangart Schwerspath vor, welcher durch die Setzarbeit nur sehr schwer abzuscheiden ist und daher bei gröberem Setzkorn nach dem Siebsetzen besonders ausgelesen wird. Diese Abscheidung hat man auf Grube Hilfe Gottes für feineres Setzkorn auf mechanischem Wege erreicht. Von dem Boden des continuirlichen Setzsiebes nämlich werden die schwereren Theile in bekannter Weise durch ein in der Mitte des Siebes hervortretendes, von einer Blechröhre überdecktes Rohr ausgetragen. Durch Letzteres steigt ein Wasserstrom auf, durch welchen die etwa mit ausgetragenen Schwerspaththeilchen auf das Sieb zurückgeführt werden und von da auf ein zweites nebenliegendes Sieb gelangen.

Herde. Der Rittinger'sche Querstossherd ist vielfach, insbesondere für die Trennung blendehaltigen Bleiglanzschlieches, mit recht befriedigendem Erfolge zur Anwendung gelangt, wie u. a. in den Aufbereitungsanstalten bei Bensberg im Rheinischen Bezirk und bei der Oberharzer Aufbereitung.

Versuche zur Einführung eines continuirlich arbeitenden Planenherdes sind in mehreren Oberharzer Aufbereitungsanstalten angestellt worden, haben aber unbefriedigende Resultate gegeben. Das Schliechausbringen war geringer als bei festliegenden Planenheerden. Die Ursache wird in dem Umstande gesucht, dass die auf die in Bewegung befindlichen Planen auffallende Trübe bereits abgelagerten Schliech wieder aufrührt und mit in die Fluth führt. Mit günstigem Erfolge dagegen hat man in den Aufbereitungen der Clausthaler und Silbernaaler Berginspectionen Doppelrundherde eingebaut. Dieselben ersetzen je zwei der gewöhnlichen neben einander stehenden rotirenden Herde, von welchen der höher liegende dem tieferen die ablaufende Trübe zur weiteren Verarbeitung übergibt und sind so zusammengesetzt, dass beide Herde an einer und derselben Spindel über einander liegen, der obere mit trichterförmiger, der untere kegelförmiger Herdfläche. Die dem oberen Herde zugeführte Schlemmtrübe belegt ihn stark mit Schliech, welcher durch Abspritzen continuirlich fortgeführt wird. Die vom Oberherd auf den Unterherd abfliessende Läutertrübe hinterlässt auf letzterem den geringen Rest des in ihr noch enthaltenen Schlieches. Der grössere Theil der hier abfliessenden Trübe verlohnt seiner Armuth wegen nicht eine weitere Verarbeitung und wird deshalb in die wilde Fluth abgelassen, wogegen der übrige kleinere Theil (zweite Läutertrübe) in die Gefässe zur späteren nochmaligen Verarbeitung abfliesst.

Kohlenaufbereitung. Auf mehreren Steinkohlengruben Niederschlesiens, u. a. auf Glückhilf und Carl Georg Victor bei Waldenburg, sind zur Kohlenaufbereitung selbstthätig austragende Setzsiebe von grossen Dimensionen, bis zu 20 Quadratfuss Siebfläche ausgeführt worden, welche sehr grosse Leistungen (auf Carl Georg Victor täglich 2 00 Tonnen) ergaben.

Auf Glückhilf wird für das Vorwaschen der Staubkohle von $\frac{1}{2}$ bis 2 mm. Korngrösse mit günstigem Erfolge das Siebsetzen mit einem Bett (von Feldspath) angewendet.

Verwerthung von Staubkohle. Auf Grube Neulaurweg im Worm-Revier des Rheinischen Bezirkes wird die bei der Kohlensortirung fallende feine Staubkohle mit Lehm oder erdiger Braunkohle vermischt und zu Kohlenziegeln verarbeitet. Fortgesetzte Versuche haben ergeben, dass ein Zusatz von 25 pCt.

zweckmässig ist, um ein in lufttrockenem Zustande so festes Material zu erhalten, dass es den Transport gut verträgt. Deshalb wird in quadratischen Ziegeln von ca. 0,13 m. Seite und 0,07 m. Dicke mit einem conischen Loch in der Mitte gepresst, letzteres um die Verbrennung zu erleichtern.

Auch auf Glückhilf-Grube bei Waldenburg in Niederschlesien hat man die Staubkohlenabfälle, hier jedoch diejenigen, welche sich in der Form von Schlämmen in den Mehlführungen der Kohlenwäsche niedergeschlagen, zu Ziegeln verformt. Der Schlamm wird durch Zusatz von trockenem feinem Kohlenstaub zu einer plastischen Masse angemischt, welche sich zu Ziegeln pressen lässt. Die Ziegel besitzen zwar einen sehr hohen Aschengehalt, können aber bei der Heitzung der auf der Grube befindlichen Kessel vortheilhaft verwerthet werden.

Steinsalzmühlen. Auf dem fiscalischen Steinsalzbergwerk zu Stassfurth hat man die Leistungsfähigkeit der Kegelmühlen (Kaffeemühlen) durch Erhöhung der Umdrehungsgeschwindigkeit erheblich erhöht. Während bei 23 Umdrehungen in der Minute durchschnittlich 25 Ctr. geleistet wurde, ergaben 60 Umdrehungen 75 Ctr. in der Minute. Auf demselben Werke hat man in der Steinsalzmühle durch Einführung des Zahnräderbetriebes an Stelle des Riemenbetriebes nicht nur die Leistungsfähigkeit wesentlich erhöht, sondern auch die Unterhaltungskosten vermindert. Eine Corlissmaschine mit Federsteuerung, sich selbst je nach dem Kraftbedürfniss regulirender Expansion und Condensation treibt eine wagerechte Betriebswelle. Kegelförmige Zahnräder übertragen die Kraft von dieser Welle auf zwei senkrechte Betriebswellen, an welche sich vier ausrückbare Steingänge und vier Schrotmühlen (Kegelmühlen) anschaaren. Die Kraftübertragung auf die Schrotmühlen erfolgt durch Stirnräder mit eisernen Zähnen und Frictionskuppelung. Die Kuppelung kann so gestellt werden, dass die Reibung den Widerstand, welchen das Salz der Zerkleinerung entgegensetzt, überwindet, dass aber der Stillstand der Mühlen erfolgt, sobald, wie das nicht selten geschieht, kleine Eisentheile zwischen dieselben gerathen. Die Maschine macht 60, die Steingänge je 120, die Schrotmühlen je 60 Umgänge in der Minute. Die Leistung des Mahlwerks beträgt 6000 Centner in 24 Stunden.

XI. Dampfmaschinen.

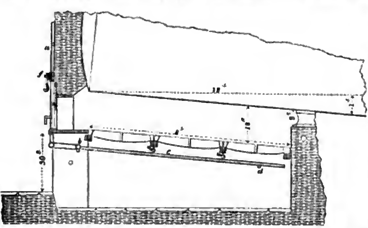
Dampferzeugung.

Cornwallkessel. Auf den Zechen Hoerder Kohlenwerk bei Brakel und Argus bei Kirchhoerde im Westfälischen Bezirk sind bei 4 bezw. bei 3 Cornwall-Kesseln die Feuerungen in der aus den Fig. 16 bis 19 auf Tafel XIX ersichtlichen Weise verändert worden. An Stelle der in den Feuerrohren liegenden Feuerung (Figur 18) ist eine Vorfeuerung getreten, d. h. die Roste sind vor den Kesseln angebracht. Durch diese Verlegung der Rostflächen ist eine bessere Ausnutzung der feuerberührten Kesselfläche und die Schonung der vorderen, von der Stichflamme nicht mehr so intensiv getroffenen Feuerrohrbleche bei vollständigerer Ausnutzung des Brennmaterials erreicht worden. — Auf den Gruben der Vereinigungsgesellschaft im Wormrevier im Rheinischen Bezirk hat man sehr befriedigende Resultate bei der Anwendung von Cornwallkesseln mit je einem Feuerrohr und einem aus Champagner-Roststäben gebildeten Roste erhalten, welche sich zur Verwendung der mageren Grusskohlen als sehr geeignet erwiesen.

Field'sche Röhrenkessel. Kessel dieser Construction haben in den letzten Jahren bei dem Bergbau vielfache Verbreitung gefunden und zwar sowohl bei Locomobilen als bei stationären grossen Dampfkesselanlagen. Sowohl durch günstigen Dampferzeugungseffect als durch ihre Eigenschaft, die Bildung von Kesselstein zu verhüten, haben sich dieselben als vortheilhaft bewährt. — Auf der fiscalischen Steinkohlengrube Dudweiler bei Saarbrücken, wo bereits seit längerer Zeit Field'sche Röhren mit recht günstigem Erfolge in den 32zölligen Feuerröhren mehrerer grosser Cornwallkessel angewendet worden, ergab in einem Falle eine fernere derartige Ausführung ein ungünstiges Resultat. In jedes der beiden 27zölligen Feuerrohre eines Cornwallkessels waren je 40 Field'sche Röhren von 22 Zoll Länge und 3 Zoll Durchmesser angebracht und dadurch die feuerberührte Fläche von 600 auf 700 Quadratfuss vergrössert worden. Nach

Inbetriebsetzung des umgeänderten Kessels leistete derselbe indessen nur noch etwa ½ des früheren Dampfquantums. Der Grund dieser Verminderung der Leistung lag nur in der durch die eingesetzten Röhren veranlassten Verminderung des freien Querschnittes der Feuerrohre, welche den früheren guten Zug beeinträchtigte. Durch einen kräftiger wirkenden Schornstein konnte diesem Uebelstande abgeholfen werden.

Feuerrost mit Unterdampf. Auf der fiscalischen Steinkohlengrube am Piesberg bei Osnabrück im Westfälischen Bezirk ist seit dem Sommer 1870 eine Feuerungseinrichtung in Betrieb, die bestimmt ist, Staubkohle zu verwerthen, welche beim Separiren des gewöhnlichen Gruses durch Siebspalten von nur 1 Linie Breite fällt. Der Dampfkessel (vergl. nebenstehenden Holzschnitt), welcher einen Dampfhaspel betreibt, ist nach Henschel'scher Construction ausgeführt; er ist 48 Fuss lang und auf diese Länge 4 Fuss geneigt, hat 39 Zoll Durchmesser, besitzt ca. 500 □ Fuss feuerberührte Oberfläche, ist zu 4 Atmosphären Ueberdruck concessionirt und arbeitet gewöhnlich mit einer Dampfspannung von 50 Pfund. Der Rost ist 4½ Fuss breit und hat die abnorme Länge von 8 Fuss; er ist aus 3 hinter einander liegenden Reihen von ½ Zoll breiten gusseisernen Roststäben mit gleich weiten Spalten zusammengesetzt. Der Rost liegt 18 Zoll unter dem Kessel und ist nach hinten geneigt. Etwa 4 Zoll unter diesem Roste ist ein Röhrensystem angebracht, durch welches es ermöglicht wird, Dampf unter den Rost treten zu lassen. Das System besteht aus dem Dampfzuleitungsrohr *a*, dem Sammelrohr *b* und 5 Zweigröhren *c*, deren hintere Enden von einer eisernen Stange *d* getragen werden. Die Rohre *a* und *b* haben 1¼, die *c* 1 Zoll Durchmesser und sind die letzteren nach oben, an der dem Rost zugekehrten Seite brausenartig mit kleinen Dampfausströmungslöchern versehen; unten haben die Röhren verschiedene kleine Löcher, um das condensirte Wasser durchzulassen. Sämmtliche Rohre sind gewöhnliche Gasrohre. Ein Absperrhahn *f* dient dazu, den Zutritt des vom Kessel oder von der Maschine kommenden gebrauchten Dampfes zu reguliren. Durch die Zuführung des Wasserdampfes werden mehrfache Zwecke erreicht. Die Roststäbe werden einer sehr starken Abkühlung ausgesetzt, so dass auch dünne Stäbe vor dem Verbrennen und Verbiegen geschützt sind. Die Verbrennung der Kohle wird eine lebhaftere, wodurch ein grösserer Heizeffect erlangt wird, und endlich wird die Schlacke am Anbacken an den Rost verhindert und lässt sich ohne Mühe entfernen. Das überaus feine Brennmaterial wird vor dem Aufgeben mit Lehmwasser angemengt. Die Bedienung des Rostes geschieht vom Kopfende des Kessels, wobei sich trotz der grossen Rostlänge durchaus keine Schwierigkeiten gezeigt haben. Die Betriebsresultate werden als durchaus befriedigend angegeben.



Green'scher Economiser. An mehreren Punkten, u. a. auf der Zinkerzgrube Tiefbau Krug von Nidda bei Calle im Westfälischen Bezirk aus der Veranlassung, dass eine Vermehrung der Betriebskraft für die Wasserhaltungsmaschine erforderlich, die Vermehrung der Kesselzahl aber aus localen Gründen nicht statthaft war, ist der Green'sche Economiser zur Anwendung gelangt. Derselbe besteht im Wesentlichen aus einem System vertical stehender Röhren, welche in dem Hauptrauchkanal zwischen den Dampfkesseln und der gemeinschaftlichen Esse so aufgestellt sind, dass sie durch die abziehenden Feuergase erhitzt werden. Im Ganzen sind 128 schmiedeeiserne Röhren in 16 parallelen Reihen von je 8 Stück vorhanden. Die Röhren jeder einzelnen Reihe communiciren an ihren oberen und unteren Enden durch ein horizontales Rohr. Die 16 unten liegenden horizontalen Röhren münden in ein gemeinschaftliches Rohr, durch welches die Speisewasser vermittelst einer Druckpumpe in die ersteren und weiter in die verticalen Röhren gepresst werden, während die 16 oberen horizontalen Röhren das erhitzte Speisewasser in ein anderweitiges gemeinschaftliches Rohr führen, welches in die Kessel mündet. Um das Ansetzen von Russ an die äusseren Flächen der vertical

stehenden Röhren zu verhüten, sind Vorrichtungen angebracht, welche denselben fortwährend abschaben. Dieselben bestehen aus Ringen, welche die einzelnen Röhren umfassen und in deren ganzer Länge sich auf- und niederbewegen. Diese Bewegung wird durch eine sich von selbst umsteuernde kleine Dampfmaschine bewirkt. Die letztere setzt eine Welle und vermittelst Schnecken, die auf dieser angebracht sind, ein System von Rädern in Bewegung, auf deren Umfang sich Ketten auf- resp. abrollen. Die Ketten sind an Bolzen befestigt, welche je zwei Abschaberinge mit einander verbinden, so dass bei der Auf- und Abwickelung ein Auf- und Niedergehen der letzteren erfolgt. Die durch den Economiser erzielte Brennmaterialersparniss ist sehr erheblich und berechnet sich nach den in Calle gemachten Erfahrungen auf 22 pCt.

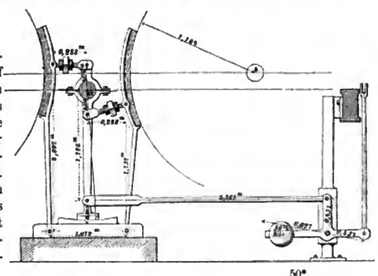
Umkleidung von Dampfrohrleitungen zur Vermeidung von Wärmeverlust. Auf verschiedenen Gruben des Saarbrücker Bezirks ist zu diesem Behufe ein Verfahren angewendet worden, welches sich gut bewährt hat und dem Ingenieur Weiss patentirt ist.

Es werden nämlich die zu umhüllenden Rohre zuerst mit einem dünnen Lehmbrei zum bessern Haften der aufzutragenden Masse überstrichen und sodann mit einer zu gleichen Theilen aus sandfreiem Lehm oder Thon und Ziegelmehl nebst einem Zusatz von Kälberhaaren bestehenden gleichmässig durcheinander gekneteten Masse in heissem Zustande umlegt.

Zur grösseren Haltbarkeit jener Masse in sich legt man auf dieselbe 10 Zoll lange, ½ Zoll breite und 1 Linie dicke Holzspähne auf die ganze Länge der Röhren auf, und befestigt sie durch dünnen Eisendraht. Nachdem der trocken gewordene Auftrag wiederum mit Lehmwasser bestrichen ist bis kein Riss mehr sichtbar, wird von der Masse von Neuem aufgetragen und zwar so lange, bis sich die Röhren ganz kühl anfühlen, was bei einer Dicke der Umkleidung von höchstens 1 bis 1½ Zoll der Fall ist. Die ganze Umkleidung wird endlich mit einem Anstrich von Leinöl und Cement versehen. Bis jetzt entspricht diese Umhüllungsmethode allen Anforderungen, indem nicht die mindesten Undichtigkeiten, Risse etc. erkennbar geworden, und auch die Masse nicht im Mindesten hygroscopisch sich zeigt, so dass sie besonders für im Freien liegende Dampfrohre sich sehr empfiehlt. Die Kosten der Umhüllung betragen pro laufenden Fuss 8zölliger Röhren 5 Sgr. 0,17 Pf., während bei der früher hier üblichen Umhüllung sich die Kosten pro laufenden Fuss auf 6 Sgr. 4,65 Pf., mithin um 16,48 Pf. höher sich stellten und dennoch an Haltbarkeit und Güte der jetzigen Methode weit nachstanden.

Reinigung der Speisewasser. Zur Verhütung der Kesselsteinbildung sind auf Grube Maria bei Höngen im Rheinischen Bezirk mit günstigem Erfolge ausgedehnte Einrichtungen zur Klärung und Reinigung der als Speisewasser dienenden Grubenwässer getroffen worden. Letztere werden durch den abgehenden Dampf der Wasserhaltungsmaschine erwärmt, durch Behandlung mit Soda und Filtrirung durch Koksasche in zwei Bassins vereinigt und zur Abklärung vor der Verwendung in einem Teiche angesammelt.

Maschinen.



Bremsen. An der zur Fahrung dienenden Fördermaschine von 30 Pferdekräften auf dem fiscalischen Steinsalzbergwerk zu Stassfurth ist die durch die Pariser Ausstellung des Jahres 1867 bekannt gewordene Bremsvorrichtung, wie sie an den in der Maschinenfabrik von Schneider zu Creuzot ausgeführten Fördermaschinen eingerichtet ist, zur Anwendung gelangt (vergl. nebenstehenden Holzschnitt). Es lassen sich bei derselben durch ein Hebelsystem, welches sich an die Welle des Vorgeleges vermittelst eines auf dieser lose aufsitzenden Ringes anschliesst, die Bremsbacken der beiden vor ein-

ander liegenden Seilkörbe zu gleicher Zeit und gleich stark anziehen. Diese Bremsvorrichtung hat sich sehr gut bewährt.

Stopfbüchsenpackung. Auf mehreren Saarbrücker Gruben sowie auf Zeche Alstaden im Westfälischen Bezirk ist die americanische Stopfbüchsenschnur (American-Lubricative-Packive) bei Dampfmaschinen verwendet worden. Dieselbe besteht aus baumwollenen, mit feinem Talkpulver erfüllten Flechten, dient als Stopfbüchsenpackung und gestattet ohne jegliche Zuführung von Fett und ohne dass die Stopfbüchsenschrauben so fest angezogen zu werden brauchen, wie bei der Hanfliderung, einen dichten Verschluss und ein leichteres Durchgleiten der Kolbenstange als bei letzterer. Die Dauerhaftigkeit der neuen Verpackung zeigt sich in Saarbrücken ungefähr doppelt so gross, wie diejenige der Hanfpackung. Die Kostenersparniss belief sich für eine sechsmonatliche Versuchsperiode auf 33 pCt.

Als Kolbenliderung wird auf den Gruben des Eschweiler Bergwerksvereins eine von dem Fabrikanten Schnomnitz in Berlin angefertigte Patentliderung mit Vortheil angewendet. Dieselbe besteht aus im Querschnitt quadratischen Ringen von mit Gummi getränkter Leinewand mit inneliegendem Gummikern. Die Masse wird in Querschnitten von $\frac{3}{8}$ bis 2 Zoll Seite geliefert.

Schmierung. Der Schauwecker'sche Patent-Oeltropfapparat hat bei einer 20pferdigen Locomobile der Grube von der Heydt bei Saarbrücken, sowie bei der Fördermaschine auf dem Erbreich-Schachte II der fiscalischen Königsgrube in Oberschlesien zum Schmieren des Cylinders und Dampfschiebers sehr befriedigende Resultate ergeben. Die Schmierung erfolgt regelmässig und vollständig, so dass die durch Undichtigkeit der Schieberflächen entstehenden Dampfverluste sich merklich vermindern. Dabei ist der Schmiermaterialverbrauch günstig. Vulcanöl ist als Schmiermaterial an Stelle des Rüböls vielfach mit gutem Erfolge eingeführt worden. Dasselbe erhärtet nicht bei Frost, setzt keine harten Krusten ab und stellt sich in der Anschaffung erheblich billiger als gereinigtes Rüböl.

C. Literatur.

Das Roheisen in Bezug auf seine Verwendung zur Eisengiesserei von **A. Ledebur**, Hütteningenieur im Eisenwerk Gröditz. — Leipzig. Verlag von Arthur Felix, 1872.

Die früher in der Literatur sehr vernachlässigte Eisengisserei erfreut sich seit den letzten Jahren der besonderen Aufmerksamkeit deutscher und englischer Fachmänner. Einen weiteren Beitrag hierzu liefert das vorliegende Werk. Es ist für den Praktiker berechnet und soll diesem bei der richtigen Auswahl des Materials für die Erzeugung von Gusswaaren leiten. Nach einer allgemeinen Einleitung werden zuerst die Roheisengattungen behandelt. Unserer Ansicht nach hätte sich der Verfasser dem ausgesprochenen Zwecke seines Buches gemäss hierbei kürzer fassen können, zumal der Abschnitt im Wesentlichen nur eine Zusammenstellung bereits anderweitig über diesen Gegenstand veröffentlichten Untersuchungen bietet. Ein besonderes Interesse indessen erhalten die Kapitel über die Krystallisation und das Spiel des Roheisens durch die übersichtliche Mittheilung der interessanten Beobachtungen, welche der bekannte Leiter der Ilsenburger Giesserei Schott in seiner langjährigen Praxis zu machen Gelegenheit hatte, und über welche sich bisher nur vereinzelte Angaben vorfinden. In eher zu engen Gränzen ist dagegen der zweite Abschnitt: „Von dem Einflusse der zufälligen Beimengungen des Roheisens auf seine Beschaffenheit“ gehalten. Der dritte und der vierte Abschnitt: „Die Schwindung des Roheisens“ und „Von der Wahl der Roheisensorten zu bestimmten Zwecken“ geben endlich die für den praktischen Giesser besonders wichtigen Lehren und hierbei ein recht reiches Feld eigener Erfahrungen des Verfassers, welches nicht verfehlen wird, dem Werkchen Eingang in die betreffenden Kreise zu verschaffen.

Grundriss der Allgemeinen Hüttenkunde von **Bruno Kerl**. Leipzig, Verlag von Arthur Felix 1872.

Dieses Buch soll den ersten Band einer dreitheiligen Hüttenkunde bilden und umfasst die Eigenschaften der Metalle und ihrer Verbindungen, die auf diese Eigenschaften basirten Hüttenprozesse, die denselben zu unterwerfenden Hüttenmaterialien, die dabei erforderlichen Apparate und Geräthschaften, sowie endlich die Erzeugnisse der Hüttenprozesse, die Hüttenprodukte.

Unter den Hüttenprozessen werden zuerst die trockenen Prozesse und zwar solche, die unter, solche die in Schmelzhitze ausgeführt werden und solche, welche Dampfform bedingen, sowie die nassen Prozesse behandelt.

Unter den Hüttenmaterialien werden Erze, Zuschläge und Flüsse, sowie Brennmaterialien beschrieben.

Unter den Hüttenapparaten nehmen die Hauptstelle die Oefen (Heerde, Schachtöfen, Flammöfen und Gefässöfen), die zweite Stelle die Rauchcondensatoren und die Gebläse ein, während die

Vorrichtungen und Werkzeuge für mechanische Operationen etwas stiefmütterlich behandelt, d. h. klassificirt, nicht beschrieben sind.

Die Hüttenproducte umfassen Educte (Metalle und Metalloide), Fabrikate, Zwischenproducte und Hüttenabfälle (unter denen die Schlacken, ihrer Bedeutung entsprechend, am ausführlichsten behandelt werden).

Das Werk führt wohl eigentlich mit Unrecht den bescheidenen Titel eines Grundrisses. Es geht vielmehr über dessen Gränzen hinaus und darf mit Recht als eine neue und wesentlich verbesserte Auflage der Allgemeinen Hüttenkunde des Verfassers angesehen werden. Wesentlich verbessert, weil darin nicht nur alle seit dem Erscheinen der letzteren entstandenen Fortschritte berücksichtigt, sondern auch die Einwürfe, welche die Kritik seiner Zeit gemacht hat, beachtet worden sind.

So ist das Wesentliche vom Nebensächlicheren durch den Druck unterschieden, so sind die einzelnen sich oft widersprechenden Angaben und Ansichten nicht einfach neben einander gestellt, sondern kritisch gesichtet.

Die reichen Literaturangaben machen auch für den Studirenden die Benutzung des älteren Werkes enthehrlich und führen ihn direkt auf die Quellen zurück, welche er zu eingehendem Studium eines einzelnen Gegenstandes bedarf.

Die Ausstattung ist gut, der Preis billig, und das Werk sei daher Studirenden, wie Lehrern bestens empfohlen.

Die **Metallurgie** von **John Percy**, aus dem Englischen übertragen und bearbeitet von **Knapp, Wedding** und **Rammelsberg**. 3. Band: **Die Metallurgie des Bleies.** Braunschweig, Verlag von Fr. Vieweg & Sohn 1872.

Der bereits Bd. XVIII S. 65 dieser Zeitschrift besprochene Band des grossen Percy'schen Werkes ist nun auch im Deutschen, von der bewährten Kraft des Professors Dr. Rammelsberg bearbeitet, erschienen. Der Bearbeiter hat nicht nur die Darstellung des englischen Blei- und Metallhüttenwesens getreu wiedergegeben, sondern auch vor Allem die deutschen Verhältnisse in's Auge gefasst und die Verbesserungen und Veränderungen bis in die neueste Zeit hinein verfolgt. Besonders verdient die zum ersten Male vollständig gegebene Darstellung des Pattinson'schen und des Karsten-Parkes'schen Verfahrens der Scheidung des Silbers vom Blei die Aufmerksamkeit der Fachleute.

Studien über die Wärmeverhältnisse des Hochofenprozesses von Richard Åkerman, aus Jern-Kontorets Annaler für 1871 übersetzt und mit einem Vorworte begleitet von **P. Tunner.** Leipzig, Verlag von Arthur Felix 1872.

Die schwedischen Jern-Kontorets Annaler sind eine für die Bedeutsamkeit ihrer Artikel in deutschen Kreisen viel zu wenig gekannte Zeitschrift. Um so dankenswerther ist es anzuerkennen, dass der Nestor der Eisenhüttenleute, Tunner, von Zeit zu Zeit den wichtigsten Aufsätzen durch ihre Uebersetzung ins Deutsche eine allgemeine Verbreitung und hinreichende Würdigung verschafft. Das vorliegende Werkchen fällt in die Reihe von Veröffentlichungen, welche, sich gegenwärtig beinahe ununterbrochen folgend, einen früher fast gar nicht bearbeiteten Gegenstand: „Die Wärmeverhältnisse des Eisenhochofens" behandeln. Die Arbeiten von Schinz, Bell und Anderen werden durch die vorliegende Schrift ergänzt und berichtigt, obwohl noch bei Weitem nicht zum Abschluss gebracht. Tunner führt in seiner Einleitung mit Recht eine ganze Reihe von Punkten an, welche noch unaufgeklärt oder unbestimmt durch die bisherigen Untersuchungen blieben. Wir empfehlen das Buch dem sorgsamen Studium aller Eisenhüttentheoretiker und hoffen, dass es bald seine weiteren Nachfolger finden werde.

Gangkarte des Freiberger Bergrevieres. Bearbeitet auf Anordnung des Königl. Sächsischen Finanzministeriums unter Aufsicht der Commission für Ganguntersuchungen zu Freiberg.

Die im Maassstabe von $\frac{1}{12000}$ der natürlichen Grösse ausgeführte Karte wird in 34 Sectionen von je 65,5 Cm. Höhe und 48 Cm. Breite das ganze Freiberger Bergrevier umfassen. Sie enthält alle durch den älteren und neueren Bergbau, durch Schürfungen oder sonst wie, bekannt gewordenen und aufgeschlossenen Erzgänge in der durch den Grubenbetrieb nachgewiesenen Erstreckung, und zwar projicirt auf die Sohle des in dem betreffenden Grubenfelde eingebrachten Hauptstollns. Zugleich sind die Namen der Berggebäude, die Hauptschächte, Stollnmundlöcher, Bergwerksteiche und Wasserleitungen sowie die Aufbereitungsanstalten aufgenommen, um die Karte auch als allgemeine Bergwerkskarte benutzen zu können.

Dieselbe ist in der Expedition der Bibliothek der Königl. Bergakademie in Freiberg käuflich zum Preise von 5 Sgr. pro Blatt für die meisten Sectionen, von 10 Sgr. für die besonders angefüllten Sectionen, wie Freiberg, Brand und Halsbrücke, zu haben.

Auf besondere Bestellung werden colorirte Sectionen, auf denen die Erzgänge nach ihren Formationen durch Farben unterschieden sind, unter entsprechender Preiserhöhung geliefert.

Es liegen bis jetzt die 11 Sectionen 5, 6, 9, 12 bis 16, 23 bis 25 vor. Die Ausführung ist sauber und correct. Leider sind die Gänge, deren Darstellung Zweck des Kartenwerks ist, in so feinen Linien dargestellt, dass sie nicht auf den ersten Blick in die Augen springen, sondern gegen das kräftiger dargestellte Detail der Situation zurücktreten. Ohne Zweifel wird dieser Uebelstand vermindert werden, wenn die Gänge fertig colorirt erscheinen, jedoch sollte auch in den nur schwarzen Blättern das Gesammtbild der Gangbildung sich klarer hervorheben.

Ergänzungsband zum Leitfaden der Bergbaukunde von Lottner-Serlo. Nach den neuesten Fortschritten bearbeitet von Dr. Albert Serlo, Berghauptmann. Berlin 1872. Verlag von Julius Springer. 245 S. 8° mit 93 in den Text gedruckten Holzschnitten und 6 Figurentafeln.

Der Verfasser giebt in dem vorliegenden Ergänzungsband eine sorgfältige und vollständige Uebersicht derjenigen Neuerungen und Verbesserungen auf dem gesammten Gebiete der Bergbautechnik, welche seit dem Erscheinen der Lottner-Serlo'schen Bergbaukunde bis zum 1. April 1871 in der technischen Literatur besprochen worden sind. Die einzelnen Gegenstände sind in gedrängter und klarer Weise behandelt, und durch genaue Verweisung auf die benutzten Quellen ist dem Leser der Weg zum specielleren Eingehen auf dieselben überall gezeigt. Das Verständniss der Beschreibungen ist in ausgedehnterem Maasse als bei der Bergbaukunde durch Holzschnitt-Darstellungen erleichtert.

Was die Anordnung des Stoffes betrifft, so hat der Verfasser die in der Bergbaukunde befolgte Eintheilung desselben genau innegehalten und so das vorliegende Buch streng als Supplement zu jener gestaltet, die kritische Zusammenstellung mit dem in der Bergbaukunde bei den einzelnen Abschnitten bereits Gegebenen einer neuen Auflage dieser vorbehaltend. Die Besitzer des Hauptwerkes werden mit dieser Anordnung vollkommen einverstanden sein. Auf die einzelnen Hauptabschnitte der Bergbaukunde vertheilt sich der Inhalt des Buches so, dass der Aufsuchung der Lagerstätten 16, den Hauerarbeiten 43, dem Grubenbau (Aus- und Vorrichtung etc.) 30, dem Ausbau 23, der Förderung 54, der Fahrung 3, der Wetterführung 32, der Wasserhaltung 35 S. gewidmet sind.

Das Buch, dessen Ausstattung nichts zu wünschen übrig lässt, wird jedem Fachgenossen ein willkommener Leitfaden sein.

Schloesser, H. **Tafeln zur Vergleichung der metrischen Maasse und Gewichte mit den wichtigsten anderen und insbesondere den bisherigen preussischen Maassen und Gewichten.** Nebst einer gemeinfasslichen Anleitung zur Umrechnung der Maassgrössen und Preise. 3. Ausgabe. Berlin 1872. Druck und Verlag von H. T. Hermann.

Unter den vielen, neuerdings erschienenen Hülfsbüchern, welche der Uebergang von den bisherigen deutschen Maass- und Gewichtssystemen zum metrischen System für die verschiedenen häuslichen, gewerblichen

und technischen Bedürfnisse hervorgebracht hat, verdienen auch die obigen Tafeln anerkennenswerthe Erwähnung. Nicht nur für das allernächste, eng begränzte Bedürfniss berechnet, bringt das Werkchen auf seinem kleinen Raum eine Fülle von Tafeln zur Umwandlung alter preussischer und der wichtigsten anderen Längen-, Flächen-, Körper- und Hohlmaasse in metrische und umgekehrt von metrischen in preussische und die wichtigsten anderen gleichartigen Maasse, ferner Tafeln zur Umwandlung der wichtigsten Landesgewichte in metrische und umgekehrt, und nimmt in den „Technischen Notizen" auf die mannigfachen Bedürfnisse der Praxis Bezug. Den Tafeln ist endlich eine Anleitung zum Gebrauche beigefügt, welche ergibt, wie die umgerechneten Maassgrössen abgelesen werden, wie die Tafelwerthe zu deuten sind, wie grössere Maasszahlen umzuwandeln sind, welche den Umfang der Tabellen überschreiten, und wie die Preise umgerechnet werden.

Bei der sauberen Ausstattung und dem geringen Preise von 7½ Sgr. ist dem Büchlein gewiss ein grosser Absatz gesichert.

Uebersicht des Inhalts der technischen Zeitschriften.

Schluss aus 1871 und Ergänzungen*)

A. Bergwerksbetrieb

I. Allgemeine Mittheilungen über Grubenbetrieb.

1. Geognostische Mittheilungen.

a. Allgemeine Bemerkungen.

Berggeist 1871, S. 557. Bericht über die 441. Versammlung deutscher Aerzte und Naturforscher in Rostock.

Mining Journal 1871, S. 865. Besprechung des Buches: Dr. G. Hartwig the Subterranean world. London. Longmans, Green, and Co. — *S. 865.* Besprechung der bei der Anlage des Montcenistunnels geschehenen Sammlung von geognostischen Musterstücken. — *S. 946.* Nekrolog R. Murchisons. — *S. 863.* R. Knapp, Der Einfluss von Verwerfungen und anderen Störungen in den Lagerungsverhältnissen der Metallerze, namentlich der Gänge. — *S. 865.* J. Payne, Ueber die Ursachen der Kupfervererzung auf verschiedenen Gruben Englands. — *S. 979, 1027, 1128, 1146.* Die Vererzungsfrage für das Vorkommen des Kupfers. — *S. 1004.* Allgemeine Betrachtungen über die Gangarten bei Metalllagerstätten. — *S. 1052, 1171.* Ueber Gangbildung bei Mineralien überhaupt.

b. Beschreibungen von Lagerstätten.

Berggeist 1871, S. 622, 668. Kupferfund in der Veitsch in Ober-Steyermark. — *S. 622.* Notizen über die Littitz-Kohle in Böhmen. — *S. 623.* Infusorienerde bei Altenschlirf und Steinfurth.

Oesterreichische Zeitschrift 1871, S. 386. Ein Anthracitvorkommen bei Pontafel in Kärnthen. — *S. 399.* O. H. Mittheilungen über alpine Kupferlagerstätten zu Oeblarn a. d. Enns.

Polytechn. Centralblatt 1871, S. 1446. Südafrikanische Diamanten. — *S. 1447.* Gold- und Platingewinnung in Russland.

Mining Journal 1871, S. 679. Werthvolle Entdeckung eines neuen Hämatitlagers bei Ulverstone (zu Low-Furness). — *S 686, 705, 730.* Die Entblössung des Kohlenfeldes von Coalbrookdale. — *S. 753.* Die Orinoco-Goldfelder. — *S. 753.* Phipson, Ueber das Golderz von Nova Scotia. — *S. 774.* Henry Johnson, Die geologischen Verhältnisse des Kohlenfeldes von Südstaffordshire, mit besonderer Berücksichtigung der späteren Entwicklungsfähigkeit des Betriebes und der Förderung. — *S. 800.* Die Erdölquellen in Canada. — *S. 922, 1138.* Neuere Berichte über das Vorkommen von Steinkohlen in Neu-Seeland. — *S. 930, 955.* Die Südafrikanischen Diamantfelder. — *S. 970.* Kohlenvorkommen in Australien; Verminderung des englischen Imports, gleichzeitig mit dem Wachsen der inländischen Förderung. — *S. 980.* Vorkommen von Kohlen und Eisen im Staate Virginia in Nord-Amerika. — *S. 1101.* Die Kohlen-

*) Von 1872 an werden ausser den bisher berücksichtigten periodischen Erscheinungen der Literatur noch folgende Zeitschriften: Engineer; Engineering; Deutsche Industriezeitung; Practischer Maschinenconstructeur; Artizan; Annales de construction; Annales du génie civil; Annales des ponts et chaussées; Les Mondes; Die Zeitschriften der Architecten- und Ingenieurvereine in Bayern, Böhmen, Hannover, Oesterreich; Portefeuille économique; Publication industrielle; Technologiste; sowie Kärnthner Berg- und Hüttenvereins-Zeitschrift berücksichtigt werden. Die Red.

vorkommnisse auf Cap Breton in Nord-Amerika. — *S. 1122.* **Montagu**, Eisenerze in Cornwallis. — *S 1169.* Das Kohlenfeld von Südstaffordshire und seine Ausdehnung.

2. Beschreibungen einzelner Gruben.

Mining Journal 1871, S. 843. 1029. Berichte über den auf dem Comstock-lode umgehenden Bergbau. — *S. 904.* Der Eisensteinsbergbau in Spanien; die Triano-Gruben. — *S. 910.* Die Sweetwater Mines im Staat Wyoming. Nord-Amerika. — *S. 996.* Die Emma(Silber-)grube im Staate Utah.

3. Mittheilungen über grössere Bergbaudistricte.

Mining-Journal 1871, S. 687. Mittheilungen über die Metallbergbaue von Cornwall. — Die Goldbergbaue in Brasilien. — Neue Bergbaue auf edle Metalle in Nevada und Californien (Great Western Silver Mining Co. und Independence Quarz Mine, Sierra Cy, California). Berichte über andere auswärtige Bergbauunternehmungen. — *S. 752.* Silberbergbau am Lake superior. — *S. 752, 779.* Bergbau in White Pine-Nevada. — *S. 800.* Bergbaue im Yellow Pine Distr. Amerika. — *S. 800.* Silbergruben von Neu-Mexico. — *S. 800, 801, 889, 1074, 1144.* Nachrichten über bergbauliche Unternehmungen in Neu-Seeland. — *S. 800, 867, 888, 889, 930, 931, 932, 956, 1074, 1075, 1098, 1123, 1146, 1147, 1173* u. a. a. O. Nachrichten über die Gruben und Bergbaugesellschaften des Staates Utah. — *S. 823.* Die Gruben von Cardiganshire und ihre unerschöpflichen Schätze. — *S. 931.* Lage des Bergbaues in Colorado. — *S. 931.* Das Bergwerksbureau der Pacific-Küste. — *S. 996.* Neuere Nachrichten über den Betrieb der Goldfelder in Australien. — *S. 980.* **T. L. Phipson**, Neue Aufschlüsse im Callington-District. — *S. 1002.* Bergbauliches aus Northamptonshire. — *S. 1003.* Notizen aus Monmouthshire. — *S. 1005.* Nevada und seine Bergbaue. Notizen über die Betriebsresultate. — *S. 1018.* Ueber die Entwicklung des Betriebs auf den Kohlenfeldern von Südwales. — *S. 1027.* **Tredinnick**, Zinnerzbergbau in Cornwall. — *S. 1049.* Die Kohlengruben zu Strafford in Yorkshire. — *S. 1073, 1122.* Die bergbaulichen und Mineralschätze von Irland. — *S. 1149*, **J. Lanyon**. Notiz über den Bergbaubezirk von Sarawak.

II. Bergbaukunde.

1. Allgemeine Mittheilungen.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 443. Bergakademie zu Berlin, Wintersemester 1871/72.
Oesterreichische Zeitschrift 1871, S. 391. Bergakademischer Vorcurs in Leoben.
Mining Journal 1871, S. 750, 799. Correspondenz, betr. die Königl. Bergschule zu London. — *S. 750, 751.* Ueber den bergmännischen Unterricht und die Verbindung von Wissenschaft und Empirie im Bergbauwesen. — *S. 823, 979, 1027.* Wissenschaftliche Behandlung des ganzen Bergbaues. — *S. 1091.* Technische Erziehung in Amerika. — *S. 801.* Besprechung des Morgansschen Werkes über Bergbaugeräthe. — *S. 1029.* Beginn der Referate aus den Vorlesungen über Bergbaukunde an der Londoner Bergschule von **Warington Smyth**.

3. Häuerarbeiten.

a. Gezähe und Maschinen.

α. Bohren.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 451. **Brunton**'s Tunnelbohrmaschine.
Mining Journal 1871, S. 768, 1074, 1168. Die Bohrmaschine von **Burleigh**. — *S. 862, 910, 974.* Das Steinbohren mit Maschinen. — *S. 929.* Notiz über ein neues von **Tilghman** in Philadelphia eingeführtes Princip für Steinbohrarbeiten: die Anwendung von Sandstrahlen. —

S. 1146. Comprimirte Luft als Mittel zum Betrieb von Grubenmechanismen, besonders für Häuerarbeit. — *S. 1146.* **Firth & Hurds** Differentialhebel zur Regulirung des Ganges von Luftmaschinen.

β) Schrämen.

Mining Journal 1871, S. 743. Ueber die Kohlenverluste bei der Gewinnung durch Maschinen. — *S. 750, 779.* Benutzung des Kohlenverlustes. — *S. 791.* **W. Hoole-Chambers**, Verbesserungen im Bau und Betrieb der Kohlenschrämmaschinen. — *S. 822.* **Leatham**, Notizen über Kohlenschrämmaschinen mit Bezug auf frühere Mittheilungen von **W. Hoole-Chambers.** — *S. 842.* Bemerkungen von **J. Rothery, Samuel Firth** u. A. über dasselbe Thema. — *S. 888.* Allgemeines über Kohlenschrämmaschinen. — *S. 947.* **Rob. Winstanley**, Neue Kohlenschrämmaschine.

b. Sprengarbeit.

α. Sprengarbeit überhaupt und Schiesspulver.

Mining Journal 1871, S. 709. Auszug aus einer Vorlesung, welche Prof. **Abel** über die neueren Untersuchungen und Anwendungen explosibler Stoffe gehalten hat. — *S. 886.* **Perry F. Nursey**, Neuere Verbesserungen in Betreff explosiver Verbindungen.

β. Nitroglycerin (Dynamit).

Berggeist 1871, S. 591. Zum Gebrauch von Nitroglycerin enthaltenden Sprengmaterialien, namentlich des Dynamits.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 443. Zusammenstellung von Mittheilungen betr. die Verwendung des Dynamits.

Dingler's polytechn. Journal 1871, Bd. 202, S. 464, 468, 471. **P. Champion** u. **Guyot**, Diverse Mittheilungen über Verwendung und Gebrauch, Eigenschaften etc. des Dynamits. — *S 540, 542.* **L. Lhote** u. **Barbe**, Verschiedene Notizen über Nytroglycerin.

Polytechnishes Ccentralblatt 1871, S. 1565. Notizen über den Gebrauch des Dynamits.

Comptes rendus 1871, Vol. 73, S. 935. **Dumas.** — *S. 1045.* **Barbe**, Bemerkungen über die Einführung des Dynamits in den Grubenbetrieb. — *S. 1013.* **L. Lhôte**, Ueber die Bestimmung der Explosionsgase des Dynamits. —

γ. Andere Pulversurrogate.

Dingler's polyt. Journal 1871, Bd. 202, S. 538. **Reiche**, Ueber Springmühls Natriumsprengapparate.

Polytechnisches Centralblatt 1871, S. 1375. Fabrikation comprimirter Schiessbaumwolle nach **Abels** Verfahren.

Mining Journal 1871, S. 732. **Miller**, Ueber die Schiessbaumwolle. — *S 854.* Die Explosion in der Schiessbaumwollenfabrik zu Stowmarket.

4. Ausrichtung und Abbau.

Berggeist 1871, S. 591. Ueber das Niederbringen der Bohrschächte auf Kohlenzeche Dahlbusch.

Oesterreichische Zeitschrift 1871, S. 378. **F. Babanek**, Der Abbau des weissen Lehms nächst Drahelin bei Przibram. — *S. 405.* **v. Lamezan**, Torfausbeutung nach Diesbachs System.

Mining Journal 1871, S. 722. Ueber tiefe Grubenbaue.

5. Ausbau.

a. Materialien des Ausbaues.

Berggeist 1871, S. 673. Ueber die Anwendung von Eisenbahnschienen zur Grubenzimmerung.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 435. **Burkardt**, Ueber Nutzgüte und Dauer des Holzes von Winter- und Sommerfällung.

6. Förderung.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 443. **Job. Edwards**, Fördergestelle aus Röhreneisen.

Oesterreichische Zeitschrift 1871, S. 380. Die Anwendung von Gussstahldrahtseilen.

Mining Journal 1871, S. 698. Gerichtliche Entscheidung, betreffend die gegenseitige Abgränzung der Patente von Ormerod und King — (Sicherheitsklinken und Vorkehrungen gegen das Vorkommen von Ueberhaspeln).

7. Fahrung.

Berggeist 1871, S. 647, 673. **Tilmann**, Bericht über weitere Versuche mit dem Taucherapparat von Rouquayrol-Denayrouze in dem westfälischen Bergwerksrevier.

Mining Journal 1871, S. 934. Ueber das Ein- und Ausfahren in Grubenbauen mit Hülfe künstlicher Mittel. Schilderung der einfachen Fahrkunst.

8. Wetterführung und Beleuchtung.

a. Wissenschaftliche Grundlagen der Ventilation.

Mining Journal 1871, S. 706, 799. Das Vorkommen von Gasen in Erzbergbauen (Falcon cliff Min. Co. zu Liverpool).

b. Grubenventilation und Ventilatoren.

Mining Journal 1871, S. 862. **Deacon**, Billige Methode, eine gesteigerte Ventilation herzustellen und die Bergleute zu schützen. — *S. 1043.* Discussion der Frage: Wann sind nach dem Wortlaut des Aufsichtsgesetzes die Kohlengruben genügend ventilirt? — *S. 1121.* **Ogden**, Wirkungen eines Exhaustors in Betreff der Grubenventilation.

c. Unglücksfälle in Folge schlechter Wetterführung.

Mining Journal 1871, S. 791, 822, 835, 888, 994. Explosion auf der Moss Coll. bei Wigan. — *S. 835, 842, 862, 887, 910, 929, 1050, 1097, 1121.* Mittheilungen und Aeusserungen über Explosionen in Kohlengruben im Allgemeinen. — *S. 1025.* Auszug aus einem Vortrag von **Th. Joseph**, betreffend die Gas-Explosionen der Districte von Süd-Wales, ihre muthmaasslichen Ursachen und die wahrscheinliche Abhülfe. — *S. 1051*, **J. Favet**, Vorschläge, um Explosionen in Kohlengruben zu verhindern. — *S. 1049.* **Hermon, M. P.**, Vorschläge, Preise für Erfindungen und Mittel gegen Unglücksfälle zu bewilligen.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 414. Notiz über eine Gasexplosion auf Grube Sabin bei St. Etienne.

Oesterreichische Zeitschrift 1871, S. 394. **Hailer**, Zur Frage über die Explosionsverhütung schlagender Wetter.

d. Sicherheitslampen und andere Beleuchtungsapparate.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 407. Ersparniss bei der Grubenbeleuchtung in mexikanischen Gruben.

Mining Journal 1871, S. 698, 708. Ueber neue Sicherheitslampen, welche vergleichenden Versuchen in der Oaks Coll. bei Barnsley unterworfen worden sind. — *S. 842.* **Harrison**, Bericht über vergleichende Versuche mit der Geordielampe und der Patent-Protectorlampe in Betreff ihrer Leuchtkraft und Lichtstärken. — *S. 1100.* **W. Lintern**, Abbildung und Beschreibung einer neuen Sicherheitslampe. — *S. 1173.* **Th. Atkins**, Zerstörung der schlagenden Wetter und Feuerlöschen.

f. Grubenbrände und ihre Ursachen.

Mining Journal 1871, S. 709. **Ewerett**, Bemerkungen über unterirdische Temperaturen. — *S. 865.* Innere Temperatur der Erde mit Angabe nach Prof. **Anstedt.**

9. Wasserhebung.

Mining Journal 1871, S. 1100. Abbildung und Beschreibung von **Burghs** Dampfpumpe für Grubenzwecke.

10. Aufbereitung.

Mining Journal 1871, S. 706. **John Darlington**, Fortsetzung der Mittheilungen über Erzaufbereitung (No. XI). (Die übrigen Briefe folgen S. 862, 930, 1003, 1051, 1100, 1072.) — *S. 706.* Ueber die pneumatischen Pochwerke (Trockenpochwerke mit Exhaustor) von **Husband und Harvey & Co.** *S. 1126.* **W. Hooper-Ticonderoga**, Erzconcentrationsmethode mit Luft und Wasser. — *S. 1171.* Selbstthätige Aufbereitungsvorrichtung (Setzsieb).

III. Markscheiden und Markscheiderinstrumente.

Mining Journal 1871, S. 729. Neue Feldmess- und Markscheiderinstrumente in der III. Division der Londoner internationalen Ausstellung.

IV. Bergrecht und Bergverwaltung.

1. Bergrecht.

Zeitschrift für Bergrecht. 12. Jahrg., Heft 3 u. 4. I. Berggesetzgebung. Italien. Regulativ über die polizeiliche Beaufsichtigung *S. 273.* Reuss j. L. Berggesetzgebung, bearbeitet von **Brassert** *S. 278.* Oesterreich. Reform der Bergbehörde *S. 305.* Preussen. Polizei-Verordnung für Neu-Iserlohn *S. 324.* Sachsen. Vorschriften über die Wetterversorgung *S. 329.* Elsass-Lothringen. Gesetz über die Einrichtung der Bergbehörden und die darauf bezüglichen Bekanntmachungen *S. 339.* Russland. Berggesetz von dem Jahre 1857 von **R. Seebold**. Preussen. Eintragung in die Berggegenbücher *S. 455.* II. Abhandlungen. Beiträge zum Haftpflichtsgesetz. *S. 343.* Technische Ausdrücke beim Steinbruchsbetriebe von **J. Nöggerath** *S. 360.* Gesetzgebung in England über Gewerkvereine *S. 378.* Ueber das beabsichtigte neue Berggesetz für Grossbritannien von **Förster** *S. 457.* Geschichte des Bergbaus und Bergrechts im Kreise Wetzlar von **Riemann** *S. 466.* Auflösung der Gewerkschaft von **R. Klostermann** *S. 474.* Beiträge zum Haftpflichtsgesetz (Forts.) *S. 483.* III. Entscheidungen der Gerichtshöfe *S. 379* bis *394* u. *503* bis *518.* IV. Mittheilungen aus der Praxis der Verwaltungsbehörden *S. 401* u. *526.* V. Literatur *S. 412* u. *534.*

2. Verwaltung und Bergpolizei.

a. Allgemeines.

Oesterreichische Zeitschrift 1871, S. 385. Eine Stimme über den Entwurf der Grundzüge für die Aufstellung behördlich-autorisirter Bergbau-Ingenieure.

Zeitschrift für Gewerbe, Handel und Volkswirthschaft von Dr. A. Frantz 1871, S. 193. Ueber die Reorganisation der österr. Bergbehörden.

Mining Journal 1871, S. 698, 742. Besprechungen der neuen Regulation Bill für Bergbaue. — *S. 707.* Bericht über die erste Sitzung der zur Untersuchung verschiedener Umstände, die sich auf den Kohlenbergbau des Ver. Königreichs beziehen, berufenen Commission von Sachverständigen. — *S. 799, 955, 978.* Correspondenzen darüber und Berichte. — *S. 742, 779, 842, 1003, 1051.* Die zukünftigen Kohlenvorräthe Englands mit Bezug auf die Ermittlungen der Kgl. Commission. — *S. 822.* Besprechung der Frage, ob nicht ein Theil des Kohlenbedarfs durch entsprechend präparirten Torf ersetzt werden könne? — *S. 708.* **T. M. Williams**, Bericht über die Befugnisse der Gruben-Inspectoren in den nordamerikanischen Kohlenbezirken und die Fragenliste, nach der bei den Revisionsbefahrungen vorgegangen werden soll. — *S. 706,* **Carpenter**, Ueber die Anlage engl. Capitals in Australischen Bergbauen. — *S. 706.* **R. Tredinnick**, Wie stehen Gold und Silber in Betreff der Capitalsberücksichtigung dem Eisen günstig gegenüber. — *S. 729, 752, 863,*

911, *931*, *1004*, *1075*. **R. Tredinnick**, Die Wissenschaft der Capitalsanlage — mit Bezug auf den wirklichen Werth und die Kapitalsbeleihung der engl. Gruben — beleuchtet. — *S. 751*, *799*, *822*. Ueber das Verhältniss des amerikanischen Bergbaues zum englischen Capital. — *S. 742*. Bergwerksgesetzgebung — Gesetze bei Vorschriften betr. die explosiblen Stoffe. — *S. 902*. Folgen und Früchte der Regierungsaufsicht und dem Betrieb der Kohlengruben. — *S. 909*. Auszug aus dem Bericht sämmtlicher Inspectoren über den Betrieb des Jahres 1870. — *S. 1049*. Die neue Parlamentsacte, betreffend die Verwaltung der Kohlen- und anderen Gruben. — *S. 1066*. Gerichtliche Entscheidung betreffend das in Cornwallis übliche Cost-book-System.

b. Arbeiterverhältnisse und Strikes.

Berggeist 1871, *S. 579*. Besteuerung von Bergleuten, welche im Inlande beschäftigt, dabei im Auslande wohnhaft sind. — *S. 608*. Pensionsverein der Oberschlesischen Berg- und Hüttenbeamten. — *S. 609*. Besprechung des Haftpflichtgesetzes und seine Gefahr für die Industrie. — *S. 615*. Gründung eines Gesammtverbandes der Knappschaftsvereine im Oberbergamtsbezirk Bonn. — *S. 632* u. ff. Gründung einer Schlesischen Lebens- und Unfallversicherung in Breslau. — *S. 663*, Unfallversicherung und Einigungsämter. — *S. 668*. Eröffnung der ersten deutschen Unfall- und Transportversicherungs-Gesellschaft in Dresden. — *S. 558*. Strike in der Reiffertschen Fabrik in Bockenheim. — *S. 570*. Erklärung der Chemnitzer Fabrikbesitzer in Betreff der Strikes. — Strike in der Heimschen Fabrik in Offenbach. — *S. 579*, *588*, *614*. Beendigung des Chemnitzer Strikes. — *S. 585*. Gerichtliche Entscheidung bezüglich des Strikes von Königshütte. — Strike in Elbing. — *S. 588*. Strike zu Nippes bei Köln. — *S. 647*. Darlegung der Arbeiterunruhen in Königshütte nach der dem Herrenhaus überreichten Denkschrift des Staatsministeriums.

Oesterreichische Zeitschrift 1871, *S. 369*. Zur Bruderladen-Reform. — *S. 378*, *393*. Die Haftpflicht etc.

Polytechnisches Centralblatt 1871, *S. 1383*. Arbeiterbahnzüge in Oberschlesien.

Zeitschrift für Gewerbe etc. (Dr. A. Frantz) 1871, *S. 193*. Strafurtheil, betreffend die in den Excessen zu Königshütte betheiligten Arbeiter. — *S. 194*. Notizen über die Einführung von Arbeiterzügen auf der oberschlesischen und auf der Rechten Oder-Uferbahn. — *S. 197*. Dr. **Frantz**, Die Haftpflicht der Eisenbahn-, Bergbau- und Fabrikunternehmer.

Mining Journal 1871, *S. 685*. Ueber den internationalen Communismus und die Gewerkvereine. — *S. 814*. Die Strikes im Kohlengruben- und Eisenhüttenbetrieb. — *S. 854*. Allgemeines in Betreff der Strikes. — *S. 878*. Die Besitzer und die Leute in den Eisengeschäften. — *S. 686*. Ueber die Versicherung von Kohlenwerken. — *S. 705*. Ueber die Bildung einer Kohlengruben-Versicherungsgesellschaft. — *S. 750*. Der Kohlengruben-Strike in Süd-Wales. — *S. 779*. Auswanderung und Bergbau. — *S. 904*. Der Hülfsfond für die Hinterbliebenen der bei den Kohlengruben Verunglückten. — *S. 922*. Die Schiedsgerichte und ihr heuriges Verhältniss zu den Eisenarbeitern. — *S. 970*. Allgemeine Betrachtungen über Unfälle in Kohlengruben. — *S. 978*. Sicherstellung der Bergleute. — Kostenberechnung in Betreff der erforderlichen Ventilationsanlagen. — *S. 1066*. Kohlengrubenunfälle durch Einsturz von Dachgestein und Kohlen.

3. Statistik.

a. Bergwerksproduction bestimmter Werke, Districte und Länder.[1])

Berggeist 1871, *S. 561*. Gewerken-Versammlung von Freie Vogel und Unverhofft. — *S. 562*, *595*. Steinkohlenbau-Verein Hänichen. — *S. 563*, *572*, *608*. Steinkohlenbau-Verein Königsgrube-Bernsdorf. — *S. 568*. Der Bergwerksbetrieb in dem Preuss. Staate im Jahre 1870. — *S. 569*.

[1]) Siehe auch unter I, 2 u. 3 derselben Abtheilung.

General-Versammlung der Vereinigungsgesellschaft im Wurm-Revier. — *S. 570, 578, 613.* Köln-Müsener Bergwerksverein. — *S. 570, 602, 656, 668.* Kalisalzbergwerk Leopoldshall. — *S. 572.* Schurfgesellschaft Recklinghausen. — Förderleistung auf Königsgrube bei Eickel. Zwickauer Steinkohlenbau-Verein. — Actienverein Bockwa-Hohndorf. — Udwitzer Braunkohlen-Actiengesellschaft zu Tharand. — *S. 579.* Neues Salzwerk in Stassfurt. — *S. 579, 656.* Bergwerksgesellschaft Verein zu Moers. — *S. 586.* Bericht über Ringeltaube bei Annen. — *S. 593, 656.* Glückauf, Actiengesellschaft für Braunkohlenverwerthung zu Lauban. — *S. 594, 602, 613, 614.* Gersdorfer Steinkohlenbau-Verein Teutonia. — *S. 594.* Bergwerksproduction Preussens 1870. — *S. 595.* Zusammenstellung der im Zwickauer Revier gezahlten Dividenden. — Actiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Böhmen zu Prag. — Tremonia bei Dortmund. — *S. 599.* Bohrgesellschaft Ewald. — *S. 600, 663.* Lugauer Bergbau-Gesellschaft Rhenania. — *S. 601.* Bohrgesellschaft Vaterland. — *S. 602.* Petroleumgewinnung in den Ver. Staaten. — *S. 621.* Grube Vaterland zu Oelsnitz. — *S. 624, 629.* Gr. Fortschritt bei Meuselwitz. — *S. 632, 643.* Neu-Essen bei Essen. — *S. 632.* Clarysche Kohlenwerke in Böhmen. — *S. 636, 656.* Saxon-Austrian, Braunkohlenbergbau-Gesellschaft, Dresden. — *S. 636.* Bergbau-Gesellschaft Borussia — Dortmund. — *S. 637.* Bergbau-Gesellschaft Pluto bei Essen. — *S. 644.* Bürgergewerkschaft Zwickau. — *S. 648.* Ornontowitzer Actiengesellschaft. — *S. 650.* Bohrgesellschaft Schlägel und Eisen in Bochum. — Saxonia in Lugau. — *S. 654.* Ver. Westphalica bei Dortmund. — *S. 656.* Wieser Kohlenbergbau-Gesellschaft in Wien. — *S. 662.* Fortuna zu Hinterneudörffel bei Zwickau. — *S. 664.* Salzburg-Tyroler Montanwerksgesellschaft. — Kohlen- und Alaunwerk Steieregg. — *S. 674.* Kohlenzeche Neu-Iserlohn.

Zeitschrift für Gewerbe etc. (Dr. A. Frantz), 1871, S. 179. Preussens Berg- und Salzwerksbetrieb 1870. — *S. 182.* Oesterreich-Ungarns Kohlen-Eisenproduction 1869 und 1870.

Revue universelle, T. XXIX 1871, S. 251 (Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 417). Statistik der Mineralproduction Italiens; Auszug aus einem Berichte Sellas.

Mining Journal 1871, S. 706. Silberbergbau in und ausserhalb von England. — Das Thames Goldfeld zu Auckland in Neu Zeeland und der Stand seiner Actien. — *S. 707.* Die Wheal-Seton Grube und ihre Verwaltung. — *S. 722.* Berichte über die noch unabgebauten englischen Kohlenvorräthe. — *S. 723.* Bergbauliche Unternehmungen in Chili. — *S. 878.* Bergbauliches aus Cornwall und verbesserte Aussichten. — *S. 902, 912.* J. Ross Browne, Zustände der Goldbergbau-Gesellschaft Pittsburg in Californien.

b. Handels- und Marktberichte.[1])

Oesterreichische Zeitschrift 1871, S. 413. Zur Kohlenfrage von H. Höfer.

Mining Journal 1871, S. 698. Zusammenstellung der englischen Kohlenproduction, des Verkaufs und des Exports 1854 bis 1869. — *S. 754.* Mittheilungen über den Schieferhandel in Nord-Amerika. — *S. 766.* Die Ausdehnung der bergbaulichen Geschäfte von Labuan und namentlich des Kohlenhandels dieser Gegend. — *S. 815.* Zusammenstellung des Kohlenverkehrs in Birkenhead bei Liverpool. — *S. 1014.* Umfarg des britischen Kohlenexports. — *S. 1130.* Beschaffung der Brennstoffe für den ostindischen Eisenbahndienst.

c. Verkehr und Transport.

Berggeist 1871, S. 526. Neue Bahnen im Bereich der Berg. Märk. Bahn. — Zweigbahn Borsigwerk in Oberschlesien. — Hamburg-Harburg. — Anschlüsse der Pfälzischen Eisenbahnen mit den Saarbrücker Gruben. — *S. 579.* Zweigbahn Salzschlirf-Schlitz. — *S. 586.* Oberschle-

[1]) Siehe auch unter VII. der nächsten Abtheilung „Hüttenwesen".

sische Bergwerksbahnen. — *S. 595.* Berlin-Dresden, Directe Linie. — *S. 595, 665.* Gera-Eichicht Eröffnung. — *S. 595.* Graz-Köflach Eröffnung. — *S. 600.* Gotthardtsbahn. — Gegenseitigkeitsversicherung der Bahnen. — *S. 607.* Harzgürtelbahn. — *S. 608, 646.* Centralactiengesellschaft für Tauerei in Köln. — Beuthen-Antonienhütte. — *S. 608.* Sitzung des Central-Vereins für Hebung der deutschen Fluss- und Canalschifffahrt. — *S. 616.* Lenne-Lahnbahnproject. — *S. 621.* Eisenbahnbauten in Baiern. — *S. 632.* Project Köln-Hagen. — *S. 644.* Kettenschleppschifffahrt auf der Oder. — *S. 649.* Sächsische Bahnbauprojecte. — *S. 650.* Kettenschleppschifffahrt auf der Weser. — *S. 655.* Weser-Elbecanal. — *S. 662.* Neue Bahnbauten in Preussen. — *S. 664.* Ebensee-Ischl-Steyer. — *S. 668.* Zweigeisenbahn Köln-Barmen-Dortmund der Rheinischen Bahn. — Linie Alsfeld-Hersfeld der Köln-Mindener Bahn. — *S. 671.* Neue Zweigbahnen der Thüringischen Eisenbahn.

Dingler's polytech. Journal, 1871, Bd. 202, S. 207. Klose, Secundäre Bahnen.

Zeitschrift für Gewerbe, Handel etc. (Dr. Frantz) 1871, S. 173, 221. Die schmalspurige Oberschlesische Zweigbahn. — *S. 176.* F. Perrot, Die Eisenbahnreform. — *S. 190.* Statistik der schlesischen Schleusengefälle. — *S. 191, 222.* Eisenbahntarifänderungen. — Neue Eisenbahnprojecte in Ober-Schlesien. — Linie Borsigwerk-Beuthen. — Linie Beuthen-Antonienhütte. — Oberlausitzer Bahn. — *S. 192.* Harzgürtelbahn. — Oberschlesische Rossbahn. — Oderverein.

Mining Journal 1871, S. 678. Die Eisenbahnverbindung unter den Metallbergbauen resp. Erzgruben im Shropshire District. — *S. 834.* Bemerkungen über die offene oder versteckte Fusion englischer Eisenbahngesellschaften. — *S. 1067.* Verkehr von Bergwerksproducten auf den britischen Bahnen.

B. Hüttenwesen.

I. Allgemeine wissenschaftliche Mittheilungen.

1. Eigenschaften der Metalle.

Berggeist 1871, S. 620. L. Gruner, Ueber die Spaltung des Kohlenoxydes unter dem vereinigten Einfluss von metallischem Eisen und Eisenoxyd.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 407. Bemerkungen über metallurgische Experimente. — *S. 431.* Chr. P. Williams, Ueber Metallverluste durch Verflüchtigung bei Hüttenprocessen.

2. Andere allgemeine Mittheilungen.

Mining Journal 1871, S. 790. Industrielle Fortschritte in Brasilien. — *S. 685, 709, 749.* Briefe über Birmingham und die Umgegend desselben, bezüglich des beabsichtigten Besuchs des Iron u. Steel Institue in Staffordshire. — *S. 768, 774, 790.* Ausführlicher Bericht über die Sitzung des Iron & Steel Institute of Great Britain zu Dudley. — *S. 797, 798, 821, 841, 861, 885, 954.* Die Excursionen des Institutes bei der Versammlung zu Dudley. — *S. 953.* Sitzungsbericht des South Wales Inst. of Engineers. — *S. 978.* Sitzungsbericht der Maschinen- und Civilingenieurvereine.

II. Beschreibung von Hüttenwerken.

1. Eisenhütten.

Mechanics Magazine 1871, Vol. 95, S. 399. Die neuerbauten Walzwerke der Bousefield Iron & Co. zu Stockton on Tees. — *S. 490.* Die Stahlmanufactur und Weiterverarbeitung in Birmingham.

Mining Journal 1871, S. 749. Eisenwerke und Kohlengruben in Yorkshire — Die Darfield Hauptgrube. — *S. 821.* Die Lilleshall Gruben und Hütten, Salop. — *S. 841.* Bericht über verschiedene schottische Etablissements. — *S. 895.* Die Eisenwerke und Kohlengruben in Yorkshire. — *S. 1073, 1097.* Nord-Wales. — *S. 941, 1002, 1026, 1050, 1140, 1169.* Die Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft des Hüttendistricts Cleveland (wird 1872 fortgesetzt). — *S. 977.* Beschreibung der neuen Bessemerwerke zu Glasgow. — Beschreibung der Roughhay-Hohöfen bei Darlaston. — *S. 1001.* Die Eisenwerke von Noah Hingley & Son — Dudley. — *S. 1121.* Die Eisenwerke Milton u. Elsecar in Yorkshire.

2. Andere Hütten.

Mining Journal 1871, S. 1005. Die Treffry Bleihüttenwerke in Cornwallis.

III. Materialien des Hüttenbetriebes.

1. Brennstoffe.

a. Theorie der Verbrennung.

Comptes rendus 1871, Vol. 73, S. 1395. **Dubrunfaut**, Ueber die Verbrennlichkeit des Kohlenstoffs.
Mechanics Magazine 1871, Vol. 95, S. 427. Brennstoff und Flamme. Besprechung des Berichts der Kgl. Steinkohlencommission von England.

b. Holz und Torf.

Mining Journal 1871, S. 801. Torf und Torfkohle mit Bezug auf die Bildung einer neuen Fabrikations-Gesellschaft in Liverpool.

c. Braunkohlen.

Comptes rendus 1871, Vol. 73, S. 1332. **Scheurer-Kestner & Meunier**, Verbrennungswärme und Zusammensetzung von Lignitkohlen.
Oesterreichische Zeitschrift 1871, S. 389. (Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 444.) **Seidler**, Annässen der Kohlen bei Dampfkesselfeuerungen.
Comptes rendus 1871, Vol. 73, S. 1061. **A. Scheurer-Kestner & Meunier**. Verbrennungswärme und Zusammensetzung von zwei englischen Steinkohlen aus Wales.

e. Petroleum.

Dingler's polytechn Journal 1871, Bd. 202, S. 301. **Van der Weyde**, Nenes Verfahren zur Prüfung des Petroleums auf seine Entflammbarkeit.
Polytechn. Centralblatt 1871, S. 1385. **Hauff** (Holzmaden & Ohmden), Verwendung des bituminöseu Liasschiefers als Brennstoff.
Mining Journal 1871, S. 947. Dr. **B. H. Paul**, Bemerkungen über flüssige Brennstoffe und deren technische Verwerthung. Auszug aus dem Bericht der Kohlencommission.

IV. Vorrichtungen und Geräthe.

1. Oefen.

a. Materialien zum Ofenbau.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 427. Serpentinziegel für Hochofenzustellungen.
Dingler's polytechn. Journal 1871, Bd. 202, S. 226. **J. D. Pinfold**, Neue Ziegelmaschine.
Polytechnisches Centralblatt 1871, S. 1555. (Zeitschr. des Ver. d. Ingenieure 1871, S. 698.) Dr. **Bischof**, Ueber die Aufgaben der Dinassteinfabrikation im Allgemeinen.

Armengaud, Génie industriel 1870—71, No. 240, S. 282. **Thélohan**, continuirliche Ziegelpresse. — *S. 288.* **Jardin & Ledreux**, Ziegelpresse für massive und Hohlsteine.

Mechanics Magazine 1871, Vol. 95, S. 414. Auszug aus einer deutschen Mittheilung über Dr. Bischofs pyrometr. Werthsbestimmung der Thone.

b. Constructionen von Oefen.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 403. (Berggeist 1871, S. 635.) **Hennecart**, Mittheilungen über den Siemens'schen Gas-Regenerativofen; von Turley. — *S. 412.* Raschetteofenbetrieb am Ural, nach Tunners Reisebericht. — *S. 443.* **Akins** Röstofen-Modification des Stetefeldtschen Röstofens.

Oesterreichicshe Zeitschrift 1871, S. 388. (Berg- u. Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 415.) Notizen über Gasfeuerungen in Kärnthen.

Dingler's polyt. Journal 1871, Bd. 202, S. 352. **Dagner**, Der Sägespän-Gas-Schweissofen mit Siemens'schen Wärme-Regeneratoren und Lundin'schem Condensations-Apparat zu Praevali in Kärnthen. — *S. 417.* **Hennecart**, Ueber den Siemens'schen Gasregenerativofen.

Polytechn. Centralblatt 1871, S. 1346. Abtragen eines alten Schornsteins auf den Tees Iron works zu Middlesborough. — *S. 1484.* **Bolzanos** Etagenschüttelrost.

Mechanics Magazine 1871, Vol. 95, S. 499. **Donald Lancefield**, Gasofen mit Gebläse zu Heizzwecken — nicht zu chemischen Arbeiten.

2. Maschinen.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1871, S. 685. **Schuchart**, Untersuchungen von Walzenzugmaschinen verm. des Richards'schen Indicators.

Dingler's polytechn. Journal 1871, Bd. 202, S. 384. (Polyt. Centralblatt 1871, S. 1382.) Ueber die Verwendung von Riemenbetrieb bei Walzwerken. — *S. 496.* **A. Lismann**, Walzen mit schraubengangförmiger Druckfläche.

Polytechnisches Centralblatt 1871, S. 1564. **Westwood-Baillie & Co.** Hydraulische Biegemaschine für Panzerplatten.

c) Gebläse.

Dingler's polytechn. Journal 1871, Bd. 202. S. 245. **Wood**, Windregulator für Gebläsemaschinen. — *S. 555.* (Polytechn. Centralblatt 1871, S. 1511.) Grosses Gebläse von **Hopkins, Gilkes & Co.** in Middlesborough.

Polytechnisches Centralblatt 1871, S. 1401. Druckregulator mit Gebläse von **Gilkes, Wilson, Pease & Co.** zu Middlesborough.

V. Hüttenbetrieb.

1. Eisenhütten.

a. Roheisenerzeugung.

Berggeist 1871, S. 587. Ueber die Entphosphorung der Eisenerze nach dem Verfahren von Jacobi und die Wichtigkeit dieser Verbesserung für die böhmische Eisenindustrie.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 415. Notizen über die Beschaffenheit des Steel ore oder Codorus ore aus Pennsylvanien. — *S. 445.* **Plum**, Mittheilungen über den Ferrie-Hohofen.

Polytechn. Centralblatt 1871, S. 1553 (nach Tunner). Uralischer Eisensteinröstofen.

Mining Journal 1871, S. 686, 730, 750. Correspondenz, betreffend den Ferrie'schen Ofen. — *S. 706.* Anfrage, betr. die Verwendbarkeit jüngerer Brennstoffe in einem dem Ferrie'schen Ofen nachgebildeten Apparat. — *S. 774.* **John Giers** — Middlesborough, Beschreibung der Hohofenwerke Ayresome Ironworks nebst Bemerkungen über die Veränderung der Hauptverhältnisse der Clevelandhohöfen während der letzten 10 Jahre. — *S. 775.* **Th. Whitwell** — Thornaby —

Stockton, Weitere Resultate im Gebrauch der gemauerten Winderwärmungsapparate mit Regenerativprincip. — *S. 775.* **T. W. Plum**, Malinslee, Ueber die Vergrösserung der Höhe bei den Hochöfen der Midlanddistricte. — *S. 776.* **Lowthian Bell**, Vortrag über den Ferrie'schen selbstkokenden Ofen. — *S. 778.* Die Hämatitverarbeitung in ihrem jetzigen Zustand — nach einer Mittheilung von Crossley. — *S. 935.* Die Eisenerze der Grafschaft Antrim in Irland. — *S. 1005.* Die Hämatiterze und ihr Verhältniss zum Eisenhandel. — *S. 1019.* Bildung eines neuen Erzproductionsbezirks (Leicestershire). — *S. 1126.* Die Erze von Bilbao in Spanien — ein neues Material für die Darstellung von Bessemerstahl.

b. Giesserei.

Berggeist 1871, S. 616. Beschluss des Wiener Magistrats in Sachen der Gasröhrenlieferung von Seiten der Eisenwerke Kladno und La Louvière. — *S. 648.* Entgegnungen von Seiten des einen Lieferanten.

Oesterreichische Zeitschrift 1871, S. 371. (Polytechn. Centralblatt 1871, S. 1347.) **A. Ledebur**, Die Rolle der Kohle in der Formerei. — *S. 395.* **Dürre**, Bemerkungen über die Darstellung des schmiedbaren Gusses.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1871, S. 637. **G. Schmidt**, Wandstärken von Wasserleitungsröhren. — *S. 699.* **Otto Wertheim**, In Angelegenheit der Wiener Wasserleitungsröhren.

Dingler's polytechn. Journal 1871, Bd. 202, S. 502. Ueber das Emailliren der Kochgeschirre.

Génie industriel No. 239, 1870—71, S. 269. **Poutiloff**, Vorbereitung des Gusseisens für die Fabrikation verschiedener Piecen.

Mechanics Magazine 1871, Vol 95, S. 480. Die Porosität des Gusseisens.

c. Schmiedeeisenerzeugung.

α. Eigenschaften des Schmiedeeisens.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1871, S. 734. **Stambke**, Notizen über die Festigkeit von Eisen und Stahl bei starkem Frost. — *S. 775.* Weitere Mittheilung über denselben Gegenstand.

β. Darstellung überhaupt.

Berggeist 1871, S. 601. Bericht über ein Verfahren der Ilseder Hütte, dem Roheisen beim Verpuddeln den Phosphorgehalt zu nehmen.

Mining Journal 1871, S. 730. Resultate des **Henderson**'schen Processes in Amerika.

Mechanics Magazine 1871, Vol. 95, S. 510. **Henderson's** Verfahren zur Reinigung des Roheisens.

γ. Puddelöfen und Vorrichtungen zum Puddeln.

Berggeist 1871, S. 669. Der rotirende Puddelofen von **Danks**.

Polytechnisches Centralblatt 1871, S. 1425. **A. Howatsons** Puddel- und Schweissofen.

Mining Journal 1871, S. 776. **Samuel Danks**, Cincinnati, Ohio. Beschreibung des Revolver-Puddelofens und Discussion darüber in der Sitzung des Iron & Steel Instituts zu Dudley Hall. — *S. 797.* Beschreibung des **Howatson**'schen Puddel- und des ebenso construirten Schweissofens. — *S. 798.* **Jeremiah Head**, Beschreibung des Newport'schen Puddelofens. — *S. 834.* Bericht über die Aufnahme, welche das Princip der neuen **Danks**'schen Puddelmaschine unter den englischen Ingenieuren gefunden. — *S. 1097.* Versuche in Dowlais mit dem rotirenden **Danks**'schen Ofen.

δ) Puddelbetrieb.

Berggeist 1871, S. 615. Ueber mechanisches Puddeln im **Danks**'schen Ofen.

Mining Journal 1871, S. 929. **Benjamin Rogers** — Dowlais. Bemerkungen über mechanisches Puddeln.

d. Walzwerke und ihre Producte.

Berggeist 1871, S. 608. (Dingler's polyt. Journal, Bd. 202, 1871, S. 218. Polytechn. Centralblatt 1871, S. 1401.) **Harkort's** Eisenlieferung für den Industriepalast zu Wien. — *S. 669.* **W. Bansen**, Fabrikation schmiedeeiserner Scheibenräder für Eisenbahnwaggons.

Polytechn. Centralblatt 1871, S. 1340. **Russ**, verbesserte Construction zur Verbindung eiserner Rohre.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1871, S. 670. (Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 443.) Gewinnung von Eisenvitriol als Nebenproduct in den Eisenwaarenfabriken.

Polytechn. Centralblatt 1871, S. 1383. Schmiedestücke für Marinezwecke.

e. Stahlerzeugung.

α. Eigenschaften des Stahls und Erzeugung desselben überhaupt.

Polytechn. Centralblatt 1871, S. 1387. Werth und Schattenseiten des Martinprocesses für die Stahlfabrikation. — *S. 1363.* **A. Bérard's** Verfahren der Stahlfabrikation. — *S. 1447.* Neue Darstellung von Stahl, gegründet auf eine neuentdeckte Ablagerung von Eisenerzen in der Grafschaft New-York.

β. Bessemerprocess und Martinprocess.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 422. Zur Erklärung des Besssemerspectrums auf Grund der Analysen von **Snelus**. — *S. 438.* **A. Kerpely**, Zur Erklärung des Bessemerspectrums. — *S. 449.* **Brusewitz**, Proben und Analysen von Bessemerstahl.

Oesterrechsche Zeitschrift 1871, S. 415. Notizen über die neue Bessemerhütte in Zeltweg.

Dingler's polytechn. Journal 1871, Bd. 202, S. 263. **Williams**, Die aus dem Bessemerconverter entweichenden Gase.

Polytechn. Centralblatt 1871, S. 1368. **G. J. Snelus**, Natur der aus einem Bessemerconverter während des Blasens sich entwickelnden Gase.

Mining-Journal 1871, S. 776. **Geo. J. Snelus**, Ueber die Zusammensetzung der Gase, welche aus dem Bessemerconverter während des Blasens aufsteigen.

Mechanics Magazine 1871, Vol. 95, S. 492. Prof. Dr. **Young**, Spectroscopische Notizen.

f. Stahlverarbeitung.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 442. **A. Greiner**, Der gegenwärtige Stand der Fabrikation von Kanonen grösseren Kalibers.

Dingler's polytechn. Journal 1871, Bd. 202, S. 501. **Hippkiss**, Verbesserungen im Stahlfederhärten. — *S. 555.* (Polytechn. Centralblatt 1871, S. 1511.) Glühspanbürsten für Stahlwalzwerke auf den Griswoldschen Werken zu Troy.

Polytechn. Centralblatt 1871, S. 1441. Anwendung des Stahles zur Cüvellage beim Bergbau.

2. Kupferhütten.

a. Rohkupfererzeugung.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 444. (Berggeist 1871, S. 575.) **Smith**, Arsengehalt von Kiesen etc.

Dingler's polytechn. Journal 1871, Bd. 202, S. 557. (Polytechn. Centralblatt 1871, S. 1449.) Reduction des Kupferoxyds durch Antimon.

Polytechn. Centralblatt 1871, S. 1388. **Elkinston**, Verbesserung in der Kupferdarstellung.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1871, S. 783. **A. Khuen**, Rundschachtofen der Mitterberger Gewerkschaft.

b. Darstellung auf nassem Wege.

Mining-Journal 1871, S. 953. Behandlung der Kupferkiese auf den Werken der Bede metal & chemical Co. zu Newcastle u. T.

c. Raffiniren und Garmachen.

Berggeist 1871, S. 584. Ueber einen Bleizusatz beim Raffiniren des Kupfers.

d. Kupferlegirungen.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 445. **Küntzel's** Phosphorbronce.

Polytechn. Centralblatt 1871, S. 1353. Geschützguss und **Küntzel's** Phosphorbronce. — *S. 1509.* Mittheilungen von **Dumas** über die Phosphorbronce von **Levi & Küntzel**. — *S. 1449.* Analyse eines Glockenmetalls **E. Nivoit** und **Létrange**.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1871, S. 703. Notizen über Phosphorbronce.

3. Bleihütten.

a. Werkbleidarstellung.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1871, S. 754. **R. Ziebarth**, Bleiarbeit im Flammofen bei der Gesellschaft Nouvelle Montagne zu Engis.

4. Silbergewinnung.

a. Darstellung aus Erzen.

Berggeist 1871, S. 619. Das Vorkommen und die Gewinnung des Silbers zu Kongsberg.

Bulletin de la société de l'industrie minérale XV, S. 374, 399. (Berg- u. Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 427.) Notizen über mexikanische Haufenamalgamation.

Mining-Journal 1871, S. 723. Notiz über den Process von **Crosby** — die chlorirende Behandlung von Silbererzen. — *S. 801.* **Bankarts** Patentröstofen für Silbererze. (Abänderung des **Stetefeldt**-schen Ofens.)

b. Entsilberung des Werkbleies.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 422. **Zeiller & Henry**, Ueber die Entsilberung des Werkbleies zu Call in der Eiffel.

Oesterreichische Zeitschrift 1871, S. 000. **K. Balling** in Brixlegg, Ueber das Verschmelzen der Bleierze und über die Gewinnung des Silbers aus dem Werkblei mittelst Zink zu Lautenthal und in der Eiffel. — *S. 370.* **Kscheutzer** Blei- und Silberschmelze in Smichow bei Prag.

c. Entsilberung von Kupfererzen und Hüttenproducten.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 452. **Palm**, Trennung des Silbers und Kupfers.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1871, S. 584. (Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 413.) **Claudet's** Verfahren der Silberextraction aus Kupferkiesen.

5. Gewinnung von Gold, Quecksilber und Platinmetalle.

Polytechn. Centralblatt 1871, S. 1553. **L. E. Rivot**, Neues Verfahren zur Behandlung von Gold- und Silbererzen.

Mining-Journal 1871, S. 801. Trennungsmethode von Gold und Silber durch Eisensulfat.

Bulletin de la société de l'industrie minérale XV, S. 338. (Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 436.) Ueber die Quecksilbergewinnung zu New Almaden in Californien.

Polytechn. Centralblatt 1871, S. 1388. Gegenmittel gegen Quecksilberkrankheiten der Berg- und Hüttenarbeiter.

6. Zinkhütten (Cadmium, Indium).

a. Rohzink.

Revue universelle des Mines etc. 1871, XXIX, S. 312. (Berg- u. Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 427.) **Mayart**, Die Zinkfabrikation der Gesellschaft Nouvelle Montagne.

7. Zinnhütten.

a. Rohzinn.

Berggeist 1871, S. 605. Die Zinngewinnung in Ober-Graupen bei Teplitz in Böhmen.

VI. Probirkunst und docimastische Analysen.

1. Ausführung von Proben.

b. Silber (u. Gold).

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 428. **Henry G. Hanks**, Ueber das Probiren des Goldes.

e. Eisen.

Comptes rendus 1871, Bd. 73, S. 1340. **P. Guyot**, Notiz über die volumetr. Bestimmung des Eisens.

g. Andere technische Proben.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 401. Mittheilungen zur Spectral-Analyse. — *S. 411.* **Jean**, Schwefelnatrium als Löthrohrreagenz.

VII. Verwaltung und Statistik des Hüttenwesens.

1. Zollverhältnisse.

Berggeist 1871, S. 579. Delegirten-Versammlung der Elsass-Lothringischen Syndicate — bezüglich der Ausstellung von Ursprungszeugnissen für elsass-lothringische Waaren. — *S. 608.* Die Zollbehörden und Paris und ihr Verhalten gegenüber den deutschen Waaren.

Zeitschrift für Gewerbe, Handel etc. (Dr. A. Frantz) 1871, S. 194. Uebereinkunft zwischen Deutschland in Frankreich über die Ordnung des Verkehrs aus und nach Elsass-Lothringen.

2. Handels- und Marktberichte.

a. Handelskammerberichte

Berggeist 1871. Hagen *S. 606.* — Göttingen *S. 607.* — Regensburg *S. 609.* — Dillenburg *S. 620.*

Zeitschrift für Gewerbe, Handel etc. (Dr. A. Frantz) 1871, S. 183. Aus den Jahresberichten der Handelskammern.

b. Privatberichte.

Zeitschrift für Gewerbe Handel etc. (Dr. A. Frantz) 1871, S. 189. Vom Kohlen- und Metallmarkt.

Berggeist 1871, S. 558. Kohlensubmission beim Salzamt zu Königsborn bei Unna. — *S. 571.* Kohlennoth im Dortmunder Bezirk. — *S. 572.* Kohlenfrachttarife. — Kohlenfrage in Böhmen. — *S. 586.* Ein- und Ausfuhr von Brennstoffen in Berlin. — *S. 587, 623, 644, 649, 654, 658, 664, 674.* Wagenmangel in Westfalen. — *S. 587, 588, 602, 623, 628, 629, 642.* Kohlen- und Wagenmangel im Allgemeinen. — *S. 588.* Differentialtarife. — Kohlennoth in Posen. — *S. 593, 601.* Bericht über das Kohlengeschäft in Westfalen. — *S. 599.* Kohlenhandel und Verkehr an der Saar. — Gen.-Versammlung des Vereins für die wirthschaftl. Interessen von Rheinland-Westfalen. — *S. 601.* Versammlung des Mittelrheinischen Fabrikanten-Vereins. — *S. 602.* — Conferenz über Herstellung eines Normaltransportwagens für die deutschen Bahnen. — *S. 609.* Bericht über den Königsberger Handel

und Schifffahrt. — Kohlenbergbau im Zwickauer Revier. — *S. 621.* Einführung des Pfennigstarifs in Württemberg. — *S. 623.* Lieferungen preuss. Industrie in das Ausland. — *S. 624.* Schienenlieferung nach Galizien. — *S. 636.* Differentialtarife der Eisenbahnen. — *S. 648.* Erhöhung der Kohlenpreise wegen Waggonmangel. — *S. 649.* Zwickauer Kohlenversandt. — *S. 655.* Bericht der Berliner Kaufmannschaft über den Metallhandel. — *S. 657.* Saarbrücker Kohlengeschäft. — Bleihandel im Aachener Bezirk. — *S. 663.* Eisenlieferungen nach Wien. — *S. 668.* Differentialtarif der Eisenbahnen.

Mining-Journal 1871, S. 678. Der Eisenhandel der Welt. — *S. 688.* — Ueber den Stand der Metallgeschäfte im Ausland — Frankreich und Belgien. — *S. 766.* Ueber Kupferpreise und die Zukunft des Kupferhandels. — *S. 878, 1018, 1027.* Der Kupferhandel. — *S. 766, 834.* Zusammenstellung des Exports englischen Eisenbahnmaterials (Schienen und Laschen) nach Britisch-Amerika. — *S. 854, 1043.* Export britischen Eisenbahnmaterials nach den vereinigten Staaten. — *S. 878, 947.* Export britischen Eisens nach Ost-Indien. — *S. 790.* Der neuere Zustand des Handels in England und der Eisenbahnverkehr. — *S. 861.* Der Eisenhandel und das Geschäft in Northamptonshire. — *S. 902, 1066.* Exportverhältnisse für britisches Eisenbahnmaterial nach Russland. — *S. 1002.* Das Eisen und der Eisenhandel. — *S. 1043.* Der Zinnhandel. — *S. 1162.* Der Kupfer- und Eisenhandel.

3. Arbeiterfragen (s. a. A. IV. 2 b.).

Mechanics Magazine 1871, Vol. 95, S. 509. **Lloyd Jones**, Die industrielle Theilhaberschaft und die productive Cooperation.

4. Statistik einzelner Hütten und ganzer Bezirke.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 444. Deutsche Stahlproduction.

Berggeist 1871, S. 558. General-Versammlung des Actienvereins Deutsch-Holland. — Bilanz des Bergischen Gruben- und Hüttenvereins. — *S. 561.* Gen.-Versammlung des Sieg-Rheinischen Bergwerks- und Hütten-Vereins. — Gen.-Versammlung des Lüneburger Eisenwerks. — *S. 562, 595.* Constituirung der Gesellschaft Schering in Berlin. — Braunschweigische Eisenbahnwagenbau-Gesellschaft. — *S. 562, 578.* Braunschweigische Maschinenbau-Anstalt **Seele & Co.** — *S. 562, 572.* Actiengesellschaft Innerberger Hauptgewerkschaft — Dividende. — *S. 563.* Charlottenhütte bei Nieder-Schelden. — *S. 563, 576.* Actiengesellschaft Styrum. — Baroper Maschinenfabrik. — *S. 563, 578, 594.* Actiengesellschaft Leopoldshall (Ziervogel & Tucher). — *S. 569.* Actiengesellschaft Prinz Rudolf bei Dülmen. — *S. 570, 600.* Hermsdorfer Portlandcementfabrik. — *S. 570, 578.* Actiengesellschaft Hambruch u. Vollbaum. — *S. 571.* Actiengesellschaft Phoenix zu Laar — Gen.-Versammlung. — *S. 572.* Actiengesellschaft Stobwasser. — *S. 572, 595, 610, 622, 663.* Prager Eisenindustrie-Gesellschaft. — *S. 576.* Gen.-Versammlung von Neu-Schottland. — *S. 577.* Gen.-Versammlung von dem Hörder Bergwerks- u. Hüttenverein. — *S. 577, 594, 662.* Actiengesellschaft Vorster u. Grüneberg. — *S. 578.* Oberschlesische Eisenbahnbedarfs-Actiengesellschaft. — *S. 578, 632.* Annahütte in Königsberg i. Pr. — *S. 579.* Constituirung der Gesellschaft Humboldt (Sievers & Co. in Kalk). — *S. 579, 600, 608.* Albertinenglashütte bei Berlin. — Stettiner Maschinenfabrik (Möller & Holberg). — *S. 579, 614.* Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik (Zimmermann). — *S. 579.* Eisenbahnwagenbau-Gesellschaft für die Ver. Staaten in England. — *S. 586, 600.* Erzgebirgische Eisen- und Stahlwerks-Gesellschaft zu Komotau. — *S. 586.* Verkauf der Königshütte bei Lauterberg. — *S. 586, 636, 662.* Actiengesellschaft für Baubedarf in Greppin bei Berlin. — *S. 588, 614.* Wöhlert'sche Fabrik in Berlin. — *S. 588.* Heinrichshall bei Gera. — *S. 588, 632, 644.* Maschinenfabrik Hartmann zu Chemnitz — Dividende. — *S. 599, 610.* Thüringer Eisenbahnbedarf Erfurt-Gotha. — *S. 600, 602.* Victoria (Nickel-

Cobalt)hütte zu Naumburg am Bober. — *S. 600, 622, 644.* Erweiterung des Eisen- und Stahlwerks Osnabrück. — *S. 600.* Bergisch-Märkische Industrie-Gesellschaft in Barmen. — Berliner Vulkan. — *S. 601.* Neues Eisenwerk bei Dortmund von Hoesch & Söhne in Düren. — *S. 602.* De Wendels Eisenwerke in Lothringen. — *S. 601, 613, 656, 664.* Egestorffs Fabriken. — *S. 602.* Stettiner chem. Fabrik. — *S. 614.* Süddeutsche Gesellschaft für Eisenbahnbedarf Stuttgart. — *S. 616.* Maschinenbaugesellschaft Carlsruhe. — *S. 616, 629.* Sächsische Eisenindustriegesellschaft zu Pirna. — *S. 621, 644.* Schlesische Gesellschaft für Eisengiesserei etc. C. Schmidt & Co. — *S. 622.* Danziger Eisengiesserei. — *S. 632, 644, 656, 658.* Actiengesellschaft Redenhütte. — *S. 632.* Actiengesellschaft Lauchhammer. — Egydi-Kindberger Eisenindustriegesellschaft. — *S. 642.* Maschinenbaugesellschaft Eckert. — *S. 644.* Luxemburg-Saarbrücker Gesellschaft. — Maschinenbaugesellschaft Wilhelmshütte. — *S. 648.* Kieler Maschinenbauanstalt. — *S. 649.* Georg Marienhütte bei Osnabrück. — *S. 650.* Königshulder Stahl- und Eisenwaarenfabrik. — *S. 651.* Königsberger Vulkan. — *S. 656.* Rostocker Actiengesellschaft für Schiff- und Maschinenbau. — *S. 658.* Hannöversche Maschinenbau-Gesellschaft. — *S. 662.* Maschinenfabrik Carolinenthal bei Prag. — Gesellschaft Union zu Wien. — Salgo-Tarjan Eisenwerke. *S. 663.* Glasindustrie in Lothringen. — *S. 664, 671.* Dortmunder Hütte. — *S. 664.* Chem. Fabrik Griesheim. — Rudolfshütte zu Florisdorf. — *S. 668.* Continental-Actiengesellschaft für Gas- und Wasseranlagen. — Görlitzer Eisenbahnbedarf.

Bulletin de la société de l'industrie minérale 1871, S. 323. (Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871, S. 436.) **E. G. Tabayre**, Production des nördlichen Amerikas an edlen Metallen.

C. Salinenwesen.

Berggeist 1871. S. 662. Verkauf der Saline Salzderhelden.

Fabrication, Prüfung und Uebernahme von Eisenbahn-Material. Ein Hand- und Hülfsbuch für Eisenbahn-Ingenieure, Maschinen- und Hütten-Techniker von **Alphons Petzhold**. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag 1872.

Obwohl dieses Werk das grosse Gebiet, welches sein Titel andeutet, in keiner Weise erschöpfend behandelt, und obwohl den darin gemachten und für einzelne Hütten ganz zutreffenden Angaben eine allgemeine Gültigkeit nicht beizumessen ist, so liefert es doch einen sehr werthvollen Beitrag zur Literatur für die Eisenbahn- und Hütten-Techniker. Der Verfasser, welcher durch seine Beschäftigung als Abnehmer von Eisenbahnmaterial Gelegenheit gefunden hat, die Fabricationsmethode einzelner Hütten, namentlich derjenigen zu Seraing, genau zu studiren, theilt seine Erfahrungen in übersichtlich geordneter Weise mit und behandelt im ersten Abschnitt die Fabrication von Façoneisen, im zweiten die Darstellung von Blechen, im dritten das Schmieden in Formen, im vierten die Erzeugung von Producten aus Bessemerstahl. Zahlreiche, wohl ausgeführte Zeichnungen erläutern den Text. Man vermisst nur die Angabe der Quellen, aus denen Manches geschöpft ist.

Indem wir unter den angedeuteten Beschränkungen das Werk angelegentlichst dem Studium empfehlen, können wir die Bemerkung nicht unterdrücken, wie überaus wünschenswerth es wäre, wenn sich alle Abnehmer von Eisenbahnmaterialien so gründlich wie der Verfasser mit den Processen beschäftigten, welche auf den Hüttenwerken zur Erzeugung der betreffenden Producte angewendet werden. Es würden dann nicht jene zahlreichen, meist wohlbegründeten Klagen vorliegen, welche sich auf die falsche Beurtheilung der abzunehmenden Gegenstände gründen, und die meist in Folge der Unkenntniss der Processe und daher des richtigen Verständnisses für Unterscheidung von Wesentlichem und Unwesentlichem entstehen.

Uebersicht des Inhalts der technischen Zeitschriften.

A. Bergwerksbetrieb

I. Allgemeine Mittheilungen über Grubenbetrieb.

1. Geognostische Mittheilungen.

b. Beschreibungen von Lagerstätten.

Berggeist 1872, S. 97. Bemerkungen über das Vorkommen und die Aufsuchung von Steinsalz in der Norddeutschen Ebene. — *S. 180, 218.* Steinkohlen bei Högenäs in Schonen. — *S. 206.* Braunkohlenvorkommen im Stadtwalde von Cleve. — *S. 262.* Bemerkungen über den Mineralreichthum der schwarzen Berge. — *S. 272.* Paul, Kohlenvorkommen bei Gross-Wardein in Ungarn. — *S. 273.* Desgl. in Kroatien und in Slavonien. — *S. 305.* **Hellmann**, Die Braunkohlen und Mineralquellen der Rhön. — *S. 311.* Vorkommen von Oxalit bei Melsungen.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 39. Braunkohlenlager in Galizien.

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 337. Uebersetzung einer Zuschrift von Prof. Nilsson an das „Aftonbladet“ betr. die Kohlenablagerungen von Skane.

2. Beschreibungen einzelner Gruben.

Berggeist 1872, S. 6. Vorkommen und Gewinnung des Silbers zu Kongsberg (Fortsetzung aus vorigem Jahre). — *S. 19.* Dr. **Burkart**, Der Comstockgang, der Bergbau auf demselben und seine Lösung durch den tiefen Sutrostolln. — *S. 32.* Nachrichten über die Goldwäschen im östl. Sibirien. — *S. 39.* **Ziegler** aus Ruhla, Vortrag über die Meerschaumgruben zu Eskischehr in Klein-Asien. — *S. 172.* Notizen über die Smaragdgruben bei Muzo im Staat Boyaca der Union von Columbia. — *S. 211.* Neue Steinbrüche in der Nähe von Trier. — *S. 221.* Der Abbau des mächtigen Kohlenflötzes zu Kladno in Böhmen.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 68. Einiges vom Bergbau zu Dobschau. — *S. 113.* **J. Lhotsky**, Der Abbau des mächtigen Kohlenflötzes zu Kladno. — *S. 122.* Weitere Mittheilnngen darüber seitens des k. k. Ackerbau-Ministeriums. — *S. 194.* Die St. Eliaszeche bei Budweis.

Mining Journal 1872, S. 370. Lagerungsverhältnisse einiger Silbergruben in Utah.

3. Mittheilungen über grössere Bergwerksdistricte.

Berggeist 1872, S. 40. Sensationsnachricht über die Ausbeutung der französischen Goldlager in Neu-Caledonien. — *S. 255.* Montanistische Skizzen aus dem böhmischen Braunkohlengebirge.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 1. Stelzner, Bemerkungen über die nutzbaren Mineralien der argentinischen Republik. — *S. 13.* G. von Uslar, Montanistische Skizzen aus Mexico.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 5. Die Kohlengruben Belgiens nach dem russ. Bergjournal bearbeitet von J. H. Langer in Przibram.

Mining Journal 1872, S. 441. Nachrichten über den Goldbergbau von Colorado. — *S. 465* u. ff. Der Silberbergbau in Amerika. — Dasselbe 2. Supplement zu No. 1917 ohne Seitenbezeichnung. Australische Nachrichten über Goldfelder mit Ansicht und Plan einer Anlage.

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 397. Bemerkungen über die französische Bergwerksindustrie.

Mémoires etc. de la société des Ingénieurs civils 1871, S. 217. **A. Caillaux**, Denkschrift über den Metallbergbau Frankreichs mit Ausnahme der Eisenerzbergbaue.

II. Bergbaukunde.

1. Allgemeine Mittheilungen.

Berggeist 1872, S. 161. Correspondenz aus Clausthal über eine Reichsbergacademie. — *S. 255.* Schluss der Bergschule von Siegen pro 1871/72. — *S. 267.* **Schreiber u. Wolf**, Mittheilung über Bergwerkszustände in Griechenland. — *S. 278.* Zur Geschichte des böhmischen Bergbaues. — *S. 280.* Todesanzeige **O. v. Hingenau's**. — *S. 301.* Lectionsplan der Bergacademie zu Berlin. — *S. 309.* Einrichtung eines neuen Lehrkursus an der Bochumer Bergschule.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 140. Erste constituirende Versammlung des montanistischen Vereins für Ober-Steiermark. — *S. 144.* Vorschlag zu einer allgemeinen Berg- und Hüttenmännerversammlung in Wien 1873. — *S. 168.* Todesanzeige von **O. H. Hingenau** 22. Mai.

Kärnthner Zeitschrift 1872, S. 122. Nekrolog desselben. — *S. 11.* **Hanns Höfer**, Zur Reform der österreichischen Bergacademieen.

2. Aufsuchen von Lagerstätten, Schürfen nnd Bohren.

Berggeist 1872, S. 12. Bericht über die Steinsalzbohrungen bei Inowraclaw. — *S. 242.* Zuschrift von **Fr. Haasler** an Bergrath **Foetterle** betr. ältere Tiefbohrungen in der Gegend von Jungbunzlau.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 104. (Deutsche Industriezeitung 1872, No. 15, S. 144.) Der von **L. Kleritj** erfundene Freifallseilbohrer.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 109. (Berggeist 1872, S. 195.) **F. Foetterle**, Die Aussichten von Tiefbohrungen auf Kohlen im böhmischen Kreidebecken.

3. Häuerarbeiten.

a. Gezähe und Maschinen.

α. Bohren.

Berggeist 1872, S. 113. Notizen über den physiologischen Einfluss der comprimirten Luft. — *S. 267.* Leistungen der Sachs'schen Bohrmaschine am Stahlberg bei Müsen wie auch in Mechernich.

Polytechn. Centralblatt 1872, S. 164. **Sommeiller's** Gesteinsbohrmaschine. — *S. 230.* **De la Roche-Tolay's** Gesteinsbohrmaschine. — *S. 349.* **Kossuth**, Luftcompressionsmaschinen zum Bau des Montcenistunnels.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- u. Architectenvereins 1872, S. 14 u. 15. Gutachten über die Steinbohrmaschine System Burleigh, Patent Brown.

Uhland's Maschinenconstructeur 1872, S. 50. **J. Spoth**, Luftcompressionsmaschinen zur Ventilation, zum Abteufen und Fundamentiren, so wie zum Betrieb an Bergwerksmaschinen.

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 330. Notizen über eine neue unterseeische Bohrmaschine, welche **Th. Allen** für das Docks-Departement in New-York baut und welche auf einem Schiffsdeck angebracht ist. — *S. 422.* Transportable Bohrmaschine für Docksanlagen von Newton in New-York. — *S. 391.* Beschreibung der Bohrmaschinen, wie sie beim Montcenistunnel angewendet worden sind — mit deutlichen Abbildungen.

Annales des Mines 1872, VII. Serie I, S. 17. Pernolet, Abhandlung über die Anwendung der Steinbohrmaschinen mit compr. Luft auf dem Streckenbetrieb des Altenbergs bei Aachen. — *S. 283.* **Pernolet**, Versuche zu Anzin mit den Steinbohrmaschinen.

β) Schrämen.

Berggeist 1872, S. 79. Schrämmaschine von Gillot & Copley mit Schneidrad arbeitend. — *S. 165.* Die Kohlenschrämmaschine von Gillot & Copley wurde auf der Wharncliffe-Silkestone Grube bei Barnsley probirt und gab befriedigende Resultate.

b. Sprengarbeit.

α. Sprengarbeit überhaupt und Schiesspulver.

Polytechnishes Ccentralblatt 1872, S. 106. Bömches, Minensprengung im Triester Hafen.

Dingler's polytech. Journal, 1872, Bd. 203, S. 303. Leygue & Champion, Apparat zur Bestimmung der Zersetzung und Detonationstemperatur explosiver Substanzen. — *S. 304.* Wagner, Berichte über Berthelot's Abhandlung über die Kraft des Pulvers u. a. explosiver Substanzen.

Deutsche Industriezeitung 1872, No. 6, S. 52. Dr. R. Wagner, Berthelots Abhandlung über die Kraft des Pulvers und anderer explosiver Substanzen.

β. Nitroglycerin (Dynamit).

Berggeist 1872, S. 197. Explosion auf der Dynamitfabrik Neuberun.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 18 u. 19, 59. Mittheilungen über specielle Verwendungen von Dynamit. — *S. 100, 157.* Erfahrungen darüber.

Dingler's polytechn. Journal 1872, Bd. 203, S. 143. L. Closse, Ueber unterseeische Sprengungen mit Dynamit.

Engineering 1872, Vol. XII, S. 60. Anwendung des Dynamits in Deutschland.

Comptes rendus 1872, Vol. 74, S. 1488. Brüll, Fabrikation des Dynamits.

Annales des Mines 1872, VII. Serie, Vol. I, S. 65. Gobin, Anwendung des Dynamits zum Brechen des Eises.

γ. Andere Pulversurrogate.

Berggeist 1872, S. 113, 161. Neuere Versuche mit Lithofracteur in England.

Deutsche Industriezeitung 1872, No. 6, S. 56. Bemerkungen über die Gefährlichkeit der Schiessbaumwolle.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1872, S. 266. Violette, explodirende Salzmischung. — Abel über Schiessbaumwolle.

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 222. Notiz über die Entfernung eines Wracks durch die Anwendung von Lithofracteur. — *S. 128.* Anwendungen des Lithofracteurs.

Mining Journal 1872, S. 205. Versuche mit Lithofracteur.

Annales de Chemie et de physique. (Deutsche Industriezeitung 1872, No. 14, S. 135.) Violette, über eine neue explosive Masse.

δ. Zünder und Zündmaschinen.

Berggeist 1872, S. 165. Verwendung von Abegg's electr. Zündstäben.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 92. (Dingler's polyt. Journal 1872, Bd. 203, S. 194. Deutsche Industriezeitung 1872, No. 13, S. 122.) L. Kleritj, Beschreibung seiner neuen Sprengpatrone, theoretische und practische Verwendung derselben und Lademethode.

4. Ausrichtung und Abbau.

Berggeist 1872, S. 165. Abbohren von Schächten der belgischen Compagnie von Bray, Maurange & Bossoit nach Kind & Chaudron. — *S. 205.* Schachtabteufen mittelst grosser Bohrer nach der Methode von Hugo Sonntag in St. Louis. — *S. 229, 240, 242.* Ausführung des St. Gotthardttunnels.

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 183. (Mining Journal 1872, S. 253.) Auszug aus einem Vortrag, welchen Emerson Bainbridge über das Kind-Chaudron'sche Verfahren, Schächte durch wasserführende Schichten hindurch zu senken, gehalten hat.

5. Ausbau.

a. Materialien des Ausbaues.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 123. **M. Hock**, Holzconservirung mittelst Paraffin.

b. Ausbauarbeiten und Unfälle durch ungenügende Ausbaue.

Nouvelles Annales de construction C. A. Oppermann 1872, S. 20. Cylindrische Ausrichtungsstrecken und Ausbau derselben zu Mariemont in Belgien.

Berggeist 1872, S. 137. Unglücksfall auf Bindeweide bei Gebhardshain durch Hereinbrechen des Bergversatzes. — *S. 183, 197.* Zu den Bodensenkungen bei Iserlohn. — *S. 210.* Unfall in dem Paulschacht zu Altwasser.

6. Förderung.

Berggeist 1872, S. 148, 190. **Erdmann**, Vortrag über Schachtförderung. — *S. 155.* **Jicinsky**, Anwendung von Kautschukbuffern bei Förderschalen, Aufsatzvorrichtungen und Bremsbergen. — *S. 139.* **Schnublegger**, Seilbahn Bremsberg in Raibl. — **Rochelt**, Bremsberganlage beim k. k. Kohlenwerke Häring in Tyrol. — *S. 177.* Englische Mittheilungen über Schachtförderung. — *S. 331.* **v. Sparre**, Fangrahmen für Förderkörbe.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 148. Notizen über Schathtförderung.

Polytechnisches Centralblatt 1872, S. 506 bis 511. Mittheilungen über Förderung. — *S. 643.* Leistung von Gussstahlbandseilen für Schachtförderung. — *S. 701.* **Audemar**, variable Expansionssteuerung für Fördermaschinen.

Uhland's Maschinenconstructeur 1872, S. 84. **G. Meissner**, 12pferdige gekuppelte Fördermaschine. — *S. 107.* **Perels**, Angaben über die Hodgson'sche Drahtseilbahn als Transportmittel für landwirthschaftl. Zwecke.

Heusinger, *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1872, S. 28.* Ueber die Einrichtung von Drahtseilbahnen.

Engineer 1872, Bd. 1, S. 227. **Fowler**, Bemerkungen über die Trommel oder den Seilkorb der Fördermaschinen.

Mining Journal 1872, S. 205. Ueber das Gegengewicht bei Fördermaschinen.

8. Wetterführung und Beleuchtung.

b. Grubenventilation und Ventilatoren.

Comptes rendus 1872, Vol. 74, S. 657. **Guibal**, Bericht über Grubenventilatoren.

Mining Journal 1872, S. 133. **David Wingate**, Ueber die Wichtigkeit täglicher Revision bei der Ventilation der Kohlengruben. — *S. 345.* Verhütungen von Unfällen in Kohlengruben. — Versuche und Bewerbung um den von Mr. **Hermon** ausgesetzten Preis. — *S. 393.* Die zunehmende Sicherheit im Kohlenabbau.

c. Unglücksfälle in Folge schlechter Wetterführung.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 2. Ueber eine Explosion von Schlagwettern in der Braunkohlengrube zu Tokod bei Gran 1. April 1871.

Annales des Mines 1872, VII. Serie, I. Vol., S. 69. Unfall in der Kohlengrube Bourran bei Lacaze-Aveyron.

e. Indicatoren und Wetteranzeiger.

Berggeist 1872, S. 307. (Comptes rendus 1872, Vol. 74, S. 1037.) **Turquan**, Weckervorrichtung, um schlagende Wetter anzuzeigen.

f. Grubenbrände und ihre Ursachen.

Berggeist 1872, S. 253. Nachrichten über den Grubenbrand auf Barillon bei Herne. — *S. 271.* Anwendung von unverbrennlichen Grubenkleidern in England verbreitet. — *S. 291.* Feuersbrunst auf den Gebäuden des Mechernicher Bergwerks-Actien-Vereins.

Mining Journal 1872, S. 561. Feuerausbruch auf Torbanehill in Schottland, in einer bituminösen Thonablagerung.

9. Wasserhaltung.

Berggeist 1872, S. 121. Grosse Wasserhaltungsmaschine zu Lehigh Co. in Pennsylvanien. — *S. 113, 138.* Unterirdische Wasserhaltungsmaschinen mit compr. Luft sind auf der Morriston- u. Cawdor-Grube im Betrieb und von Steel, Rake & Co. zu Newports Swansea gebaut.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1872, S. 1. **Hrabak**, Aufklärung über die Wirkungsweise der Schachtpumpen. — *S. 123.* **A. Büttner**, Hubmesser für Wasserhaltungsmaschinen. — *S. 225.* **C. Haber**, Mittheilungen über unterirdische Wasserhaltungsmaschinen.

Uhland's Maschinenconstructeur 1872, S. 114. Combinirte Wassersäulen- und Wasserhaltungsmaschinen.

Polytechnisches Centralblatt 1872, S. 411 u. 414. **Hrabak-Maass**, Mittheilungen über Wasserhaltungsmaschinen.

Mining Jounral 1872, S. 569. Wasserhaltungsanlage von Hayward Tyler & Co.

Engineer 1872, Bd. 1, S. 183. **Hick**, Darstellung einer Wasserhaltungsmaschine von den Stafford main collieries.

Berggeist 1872, S. 191. Versuche, welche in Saarbrücken mit Taucher- und Rettungsapparaten angestellt werden sollen. — *S. 271.* Versuche auf Grube Friedrichsthal-Quierscheid mit Apparaten zum Tauchen und Arboiten unter Wasser, so wie zum Vordringen in schlechten Wettern.

Polytechn. Centralblatt 1872, S. 109. **Tilmann**, Bericht über Taucherversuche beim Bergbau.

10. Aufbereitung.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 73. **C. Blömecke**, Skizzen aus Blei- und Blendeaufbereitungen. — *S. 145.* **M. G. Clerc**, Theorie und Praxis der mechanischen Erzaufbereitung, übertragen von **Turley**. — *S. 189.* **Cazins** continuirliches Salzsieb mit Gesammtkolben.

Dingler's polytechn. Journal 1872, Bd. 203, S. 429. **Norton & Hawskley**, Schleudermühle.

Revue universelle, 27, S. 623. (Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 97.) Beschreibung des Carr'schen Desintegrators nach der neuesten Construction, wie sie von Hanrez & Co. in Monceau-sur-Sambre gegeben wurde.

Mining Journal 1872, S. 21. Aufbereitungsnotizen. Verbesserungen und neuere Constructionen. — *S. 159.* **W. Tregay's** verbesserte Vorrichtung, um die Erze aus den Pochwerken zu entfernen. — *S. 183.* **Darlington**, Fortsetzung der Mittheilungen über Aufbereitung. — *S. 509.* Vergleich der Leistung verschiedener Pochwerke.

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 98. Notizen über **Carr's** Desintegrator.

III. Markscheiden und Markscheiderinstrumente.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 125. **Oscar Choulant**. Anwendung des Heliotropen in der Grube.

IV. Bergrecht und Bergverwaltung.

1. Bergrecht.

Zeitschrift für Bergrecht 13. Jahrg., Heft 1. u. 2. I. Berggesetzgebung. Preussen. Allgemeine Vorschriften für die Markscheider *S. 1.* Prüfung und Genehmigung von Locomotiven für industrielle, bauliche und bergbauliche Zwecke *S. 8.* Umbildung der älteren Gewerkschaften *S. 190.* Gesetz vom 3. Mai 1872, Betrieb der Dampfkessel betr. *S. 218.* Bergpolizeiverordnung des Oberbergamts Breslau über Sicherheitspfeiler an den Markscheiden der Steinkohlenbergwerke *S. 219.* Bayern. Formation der K. Staats-Ministerien *S. 10.* Organisation der Bergbehörden *S. 11.* Russland Das Gesetz über die Privatgoldwäschereien *S. 12.* Das Gesetz über die Petroleumindustrie *S. 186.*

Grossherzogthum Luxemburg. Gesetz über die oolithischen Eisenerzlager im Canton Esch *S. 35.* Sachsen-Altenburg. Bergbauliche Verhältnisse *S. 149.* Die neueste Gesetzgebung *S. 156.* — II. Abhandlungen. Wanderungen deutscher Bergleute *S. 46.* Französische Gesetze über Steinbruchsbetrieb *S. 57.* Das Diesselmuter Bergweistum *S. 74.* Schutz der Mineralquellen gegen gemeinschädliche Einwirkungen des Bergbaus *S. 78.* Zur Frage des deutschen Knappschaftswesens *S. 101* u. *257.* Die Differenzen über die laurischen Halden *S. 221.* Geschichte der schlesischen Bergbauprivilegien *S. 234.* — III. Entscheidungen der Gerichtshöfe *S. 116* u. *S. 277.* — IV. Mittheilungen aus der Praxis der Verwaltungsbehörden *S. 129* u. *S. 284.* — V. Literatur *S. 138.* Nachruf an O. von Hingenau *S. 294.*

Berggeist 1872, S. 302. Ueber das bei der Entscheidung von Bergwerksstreitigkeiten zuständige Gericht.

2. Verwaltung und Bergpolizei.

a. Allgemeines.

Berggeist 1871, S. 39, 79. v. Beughem'scher Gesetzentwurf zur Abänderung des § 235 des allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865. — *S. 40.* Organisation der bayr. Bergbehörden. — *S. 45.* Berathung des Etats für Berg-, Hütten- und Salinenwesen. — *S. 53.* Der Civilpensionsgesetzentwurf und die Pensionsberechtigung der technischen Beamten der Bergverwaltung. — *S. 57.* Petition der Mitglieder und Hülfsarbeiter des Oberbergamts-Collegiums in Halle an das Abgeordnetenhaus betreffs der Pensionsberechtigung. — *S. 57, 103, 137.* Berichterstattung von Gossler über den Gesetzentwurf betr. Eigenthumserwerb und dingliche Belastung der Grundstücke, Bergwerke und selbstständigen Gerechtigkeiten. — *S. 58.* Die Rechnungsnachweise bezüglich des Bergwesens 1869 in der bayr. Abgeordneten-Sitzung am 15. Januar 1872. — *S. 65.* Pensionsgesetz-Commission des Abgeordnetenhauses. — *S. 88.* Behandlung der Laurion-Angelegenheit in der griech. Kammer. — *S. 102.* Creditforderung der badischen Regierung zur Errichtung einer Saline bei Wyhlen. — *S. 107.* Communaleinschätzung der Actiengesellschaften. — *S. 149.* Verhandlungen über den Etat der Würtembergischen Berg- und Hüttenwerke und Salinen in der Abgeordnetenkammer am 5. März 1872. — *S. 163.* Vereinbarung über die Bergwerksproductentaxe pro 1872 für die Gruben des Dortmunder Reviers. — *S. 173.* Zusammensetzung der Prüfungscommission für Referendarien. — *S. 178.* Zur Aufklärung über die Laurion-Angelegenheit. — *S. 191.* Verkauf der Saline Unna — Licitation. — *S. 210.* Bergverwaltung in Elsass-Lothringen. — *S. 213.* Wendung der Laurionfrage zu ernsterem Conflict. — *S. 248.* Hingenau, Mittheilungen über die Reorganisationen in der Verwaltung des Staatsbergbaues. — *S. 253, 256.* Theilungsconferenz für das Altenberger Gebiet.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 41. Jg. Smick, Ueber Verrückung des Schürfzeichens. — *S. 130.* O. H. Das Gespenst des Raubbaues. — *S. 136.* Neue Einrichtungen in der Verwaltung des Staatsbergbaues.

Mining Journal 1872, S. 322, 345. Mittheilungen über die Mines Regulation Bill. — *S. 369.* Amendements zu der Bill. — *S. 321.* Ueber die Regierungsinspection der Kohlengruben. — *S. 467.* R. Tredinnick, Die Wissenschaft der Kapitalsanlage.

b. Arbeiterverhältnisse und Knappschaftswesen.

Berggeist 1872, S. 8. Aufbesserung der Löhne der Bergarbeiter bei Freiberg i. S. durch Theuerungszulage. — *S. 33.* Statut des Verbandes der Knappschaftsvorstände im Oberbergamtsbezirk Bonn. — *S. 51.* Bergmannszüge auf der Kgl. Saarbrücker Eisenbahn. — *S. 142.* Bergarbeiterversammlung in Waldenburg. — Unruhen auf der Hohenlohgrube bei Kattowitz. — — *S. 189.* Bergarbeiterverhältnisse in Oesterreich 1870. — *S. 190.* Arbeiterunruhen zu Mährisch-Ostrau. — *S. 204.* Bezirksverein der Fabrikanten zu Chemnitz. — *S. 239.* Sta-

tistik der Knappschaftsvereine Preussens im Jahre 1870. — *S. 256.* Ueber die Bestimmungen der Gewerbe-Ordnung zum Schutz der Arbeiter. Formulirung der Ansprüche an den Arbeitgeber seitens des Handelsministers verlangt. — *S. 261.* Schenkungen Cramer-Klett's an seine Arbeiter. — *S. 271.* Vorbereitende Versammlung von Bergleuten in Essen. — *S. 277, 290.* Zusammenstellung der durchschnittlichen Bergarbeiterlöhne einer Zeche in Essen 1869 bis 1872. — *S. 295, 306.* Weitere Versammlung Essener Bergleute. — *S. 311.* Ausbruch des Essener Strikes. — *S. 318, 325, 329, 331.* Weitere Nachrichten darüber. — *S. 316.* Gesetzgeberisches über Vereine. — *S. 317.* Sitzungsbericht der Knappschaftsvorstände des Bonner Oberbergamtsbezirks. — *S. 318.* Versammlungen und Forderungen der Berliner Maschinenarbeiter. — *S. 337.* Zusammenstellung von gleichzeitigen Zeitungsberichten über den Fortgang des Essener Strikes.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 25. Die Haftpflicht der Bergwerksunternehmer für den durch Tödtungen und Körperverletzungen herbeigeführten Schaden. — *S. 81.* Bergarbeiterunterstützungswesen in Oesterreich. Entwurf von Grundzügen für die Regelung desselben. — *S. 89.* Motive dazu. — *S. 97.* Bericht darüber von dem Teplitzer Interessenverein. — *S. 146.* Beitrag zur Regelnng des Bruderladenwesens.

Kärthner Zeitschrift 1872, No. 2, S. 38. Statutenentwurf des Kärnthner Vereins für bergmännische Krankenunterstützungskassen. — *S. 64.* Statutenentwurf des Kärnthner Vereins für einen Montanarbeiter-Versorgungsverein.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1872, S. 17. C. Kugel, Stellung der Arbeitgeber und deren Vertreter zur jetzigen Arbeiterbewegung.

Deutsche Industriezeitung 1872, No. 1, S. 1. Lammers, Die industriellen Gründungen und das Arbeiterinteresse. — *No. 10, S. 91.* Lammers, Ueber Einigungsämter. — *No. 16, S. 151.* Lammers, Ueber Abkürzung der Arbeitszeit. — *No. 23, S. 227.* Frühauf, Der letzte grosse Berliner Strike. — *No. 24, S. 231.* Lammers, Die Beschränkung der Frauenarbeit. — *No. 4, S. 37.* Beschlüsse des mittelrheinischen Fabrikantenvereins in Betreff der Unfallversicherung. — *No. 5, S. 48.* Beschlüsse des Forster Fabrikantenvereins. — *No. 7, S. 65.* Bericht aus Bielefeld über dortige Entschlüsse. — *S. 66.* Bericht aus Bernstadt bei Herrenhut. — *No. 8, S. 76.* Schmidt über die Chemnitzer Gesellschaft. — *No. 10, S. 95.* Correspondenz aus Württemberg. — *No. 21, S. 203.* Einrichtungen zur Verhütung von Unglücksfällen in Fabriken von H. Falcke. — *No 6, S. 51.* Fortbildungsschulzwang. — *No. 8, S. 72.* J. Frühauf, ein Wort über unsere sogen. Gewerbeschulen.

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 350. Notizen über das deutsche, besonders das preussische Knappschaftswesen.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 37. Dr. Burkart, Verunglückungen bei dem Steinkohlenbergbau in Grossbritannien und Preussen 1870.

3. Statistik.

a. Bergwerksproduction bestimmter Werke, Districte und Länder.

Berggeist 1872, S. 20. Oelsnitzer Steinkohlenbauverein „Frisch Glück". — *S. 27.* Bericht über den Betrieb der Rotheisensteinindustrie an der Lahn. — *S. 31.* Eröffnung neuer bergbaulichen Aussichten an der Emscher. — *S. 34.* Effectenversteigerung in Dortmund. — *S. 48.* Actiengesellschaft Grube Caroline bei Bomte, Osnabrück (Venlo-Hamb.). — *S. 52, 57.* Böhmischer Kohlenbergbau bei Dux. — *S. 71.* Betriebsbericht der Grube Himmelfahrt pro 1870. — *S. 76.* Uebersicht über die Verwaltung der Bergwerke, Hütten und Salinen des preuss. Staates 1870. — *S. 79.* Prehlitzer Braunkohlenactiengesellschaft zu Meuselwitz. — *S. 102.* Teutonia, Niedererzgebirgischer Steinkohlenbauverein in Gersdorf. — *S. 117.*

Verkauf von Zeche General (Dahlhausen) und Urbanns (Witten). — Zinnbergbau in Cornwall etc. — *S. 121.* Bergisch-Märkischer Bergwerksverein. — *S. 122.* Grubenbetrieb im Herzogthum Sachsen-Altenburg 1871. — Bockwa-Hohndorf Vereinigungsfeld. — Eisenerzbergbau in Oberfranken. — *S. 166.* Zwickau-Brückenberger Steinkohlenbauverein. — *S. 173.* Arenbergische Actiengesellschaft für Bergbau etc. — *S. 183.* Actiengesellschaft ver. Bonifacins bei Gelsenkirchen. — *S. 204.* Actiengesellschaft Mercur zu Pfingstwiese bei Ems. — *S. 209.* Cölner Bergwerksverein. — *S. 227.* Mannsfeldische Kupferschieferbauende Gesellschaft. — *S. 229.* Sächsisch-Thüringische Actiengesellschaft für Braunkohlenverwerthung. — *S. 240.* Massener Gesellschaft. — *S. 247.* Ver. Westfalia zu Dortmund. — *S. 259, 290, 303.* Bochumer Bergwerks-Actiengesellschaft. — *S. 253.* Grubenankäufe von Bochum und Krupp. — Berg. Märkischer Bergwerksverein consolidirt drei seiner Zechen. — *S. 260.* Wilhelmine Victoria bei Essen. — *S. 261.* Zwickau-Oberhohndorfer Steinkohlenbau-Verein. — *S. 271.* Neu-Duisburg. — *S. 272.* Förderungshöhe des Erzberges in Steyermark. — *S. 273.* Erzgebirgischer Steinkohlen-Actienverein. — *S. 278.* Dessauer Creditanstalt. — *S. 279.* Mechernicher Bergwerksverein. — Magdeburger Bergwerks-Actiengesellsohaft (Zeche Königsgrube). — *S. 291.* Vergleichende Zusammenstellung der im Jahre 1871 von den Zwickauer Steinkohlenbau-Actiengesellschaften erzielten Betriebsresultate. — *S. 292.* Oberhohndorf-Forster Steinkohlenbau-Verein. — *S. 306.* Bergbaugesellschaft Holland zu Wattenscheid. — Arntitzer Braunkohlenbau-Verein zu Lommatsch.

Deutsche Industriezeitung 1872, No. 23, S. 225. Zusammenstellung der im Jahre 1871 von dem Zwickauer Steinkohlenbau-Actienverein erzielten Betriebsresultaten.

Berggeist 1872, S. 101. Errichtung eines statistischen Centralorgans in Berlin.

b. Handels- und Marktberichte. (Mit B. VII. 2 vereinigt.)

c. Verkehr und Transport.

Berggeist 1872, S. 1. Das Eisenbahntransportwesen, Correspondenz aus Steele. — *S. 8.* Antwort des Handelsministers auf die Denkschrift des rhein.-westfälischen Vereins für die volkswirthschaftlichen Interessen. — Bittschrift der Belegschaft von Zeche Carnall, um Abhülfe des Wagenmangels. — *S. 8, 48.* Nachrichten über die Bahnwesen-Enquête. — *S. 11.* Zur Frage des Wagenmangels auf den Eisenbahnen. — *S. 13.* Errichtung der Central-Actiengesellschaft für Tauerei in Cöln. — *S. 19.* Dortmunder Correspondenz über Transportwesen. — *S. 20, 34.* Anträge der Etatscommissarien des Abgeordnetenhauses in Betreff der Eisenbahnverwaltung. — *S. 26.* Kaselowski über Einführung einer einheitl. Locomotive zur Betriebserleichterung. — *S. 31.* Sitzungsbericht des Centralvereins für Hebung der deutschen Fluss- und Canalschifffahrt in Berlin. — *S. 32.* Constituirung des Comités für den Elb-Spreecanal in Dresden. — *S. 34.* Petition der Bergbautreibenden in der Lahngegend an das Abgeordnetenhaus um Vermehrung des Betriebsmaterials der Lahnbahn. — *S. 37.* Das Transportwesen auf der Bergisch-Märkischen Eisenbahn. — *S. 46.* Auslassung des Staatsanzeigers betr. die Verkehrsstockung auf der bergisch-märkischen Bahn. — *S. 47.* Verkehrsstockungen im Siegenschen. — Exposé der Eisenbahndirection zu Elberfeld in Erwiderung der Denkschrift verschiedener vereinter Industriellen des rheinisch-westfälischen Bezirks. — *S. 48.* Bahnproject Cöln-Hagen-Dortmund der Rheinischen Bahn. — Eisenbahnverbindungen des westfälischen Kohlenreviers mit Holland. — Canalprojecte mit Drahtseilschifffahrt zwischen Strassburg und Mannheim-Ludwigshafen. — *S. 52.* Ueber Haftpflicht der Eisenbahnen in Bezug auf Gütertransporte. — Dux-Bodenbacher Bahn. — *S. 72.* Voraussichtlicher Bedarf von 1872 an Eisenbahnschienen. — *S. 60.* Harz-

gürtelbahn. — *S. 64.* Osseg-Kommotau, neue Strecke der Dux-Bodenbacher Eisenbahngesellschaft. — *S. 71.* Gründung eines Centralbureaus für die Statistik des Waarenverkehrs Deutscher Eisenbahnen. — *S. 77.* Waggonmangel im Siegenschen. — Erwidederung auf das Exposé der Eisenbahndirection zu Elberfeld aus Hagen. — *S. 79.* Neue Pläne der Cöln-Mindener Eisenbahn. — *S. 83.* Umgestaltungen im Kohlentransport. — *S. 101.* Tarifcombination zwischen der rheinischen und der bergisch-märkischen Eisenbahn. — Besprechung der Eisenbahnnothstände etc. in einer Sitzung des Vereins für die bergbaulichen Interessen zu Dortmund. — *S. 116.* Linie Pilsen-Priesen (Kommotau) gezeichnet. — *S. 142.* Thätigkeit der deutschen Eisenbahnbaugesellschaft. *S. 155.* Correspondenz aus Cöln über Kohlentransporte. — *S. 157.* Neuer Bahntarif für Salztransporte. — *S. 163.* Bahntransportcalamitäten der Bergisch-Märkischen Eisenbahn. — *S. 164.* Zusammentritt der Enquêtecommission zur Berathung der Differentialtarife. — *S. 177.* Ueber Vermehrung und Erweiterung des Bahnnetzes im Dortmunder Bezirke. — *S. 183.* Denkschrift von **Th. Mulvany**: Practische Vorschläge zur Beseitigung der Transportnoth. — *S. 190.* Neubauten der rheinischen Eisenbahn. — *S. 206* Weitere Nachrichten über den Elb-Spreecanal. — *S. 216.* Zweigbahnangelegenheit durch das Wiedbacherthal. — Dortmund-Enscheder Bahn concessionirt. — *S. 229.* Bildung von Wagendispositionsverbänden zwischen verschiedenen Eisenbahngesellschaften. — *S. 235.* Neue Projecte der rheinischen Eisenbahn. — *S. 256.* Ausbau und Anschläge der oberschlesischen Bahn. — *S. 260.* Beantwortung der Petitionen aus Würtemberg betr. die Einführung des Pfennigtarifs im Reichstag. — *S. 268, 292.* Ueber die Conventionalstrafen der Eisenbahnen. — Oberhohndorf-Reinsdorfer Kohlenbahn. — *S. 272.* Verhandlungen des deutschen Handelstages über die Eisenbahnfrage. — *S. 273, 303.* Gotthardbahnfrage. — *S. 284.* Tagesordnung der General-Versammlung der Cöln-Mindener Bahn. — Ueber Gewichtsmanco bei Kohlentransporten. — *S. 303.* Transportconferenzen in Cöln. — Verkehrswesen bei Strassburg. — *S. 311.* Unrechte Bahnbetriebsmittel-Vertheilung auf den verschiedenen Bahnen als Ursache der Stockungen erwiesen. — *S. 316.* Concession der Ludwigsbahn, Mainz-Wissen-Siegen. — *S. 322.* Förderung des Tauereibetriebes auf dem Rhein. — Vollendung des Saar-Moselcanals durch das Niedthal. — *S. 323.* Lahn-Siegbahn vermessen.

***Deutsche Industriezeitung** 1872, No. 2, S. 11.* **Lammers**, Eine deutsche Eisenbahncentralstelle. — *S. 14.* **Perels**, Bemerkungen über eine neu angelegte Drahtseilbahn bei Eisleben. — *No. 4, S. 33.* Mittheilungen über Kettenschifffahrt. — *No. 7, S. 61.* **J. Frühauf**, Der Aufschwung der transatlantischen Handelsdampferflotte Deutschlands zwischen den Häfen der Nord- und Ostsee und Amerika. — *No. 9, S. 87.* Sächsische Eisenbahnprojecte. — *No. 16, S. 152.* **J. Frühauf**, Die Erhöhung der Schiffsabgaben für fremde Schiffe in französischen Häfen. — *No. 17, S. 166.* Die preussischen Eisenbahnen 1870. — *No. 26, S. 255.* **Perrot**, über Ermässigung der Personentarife auf den Eisenbahnen.

B. Hüttenwesen.

I. Allgemeine wissenschaftliche Mittheilungen.

1. Eigenschaften der Metalle.

***Berg- und Hüttenmännische Zeitung** 1872, S. 11.* (Deutsche Industriezeitung 1872, No. 4, S. 36.) **E. Schott**, Bemerkung zur Volumveränderung des Roheisens beim Erstarren.

***Deutsche Industriezeitung** 1872, No. 22, S. 215.* Bemerkungen über krystallinisches Eisen.

***Dingler's polyt. Journal** 1872, Bd. 203, S. 352 u. 354.* (Polyt. Centralblatt 1872, S. 159 u. 160.) **Tresca**, Versuche über Festheit an Eisen- und Stahlschienen etc. — *S. 213.* (Polyt. Centralblatt

1872, S. 516.) **H. Caron**, Das krystallisirte oder verbrannte Stabeisen. (Comptes rendus 1872, Bd. 74, S. 717.) Bemerkungen von **Jullien** über Carons Arbeit.

Engineer 1872, Bd. 1, S. 236. **Van Ruth**, Bemerkungen über Beobachtung der Eisenfaser oder Sehne.

2. Andere allgemeine Mittheilungen.

Berggeist 1872, S. 215. Dr. **Dürre**, Programm für den Unterricht in der Eisenhüttenkunde an einer belgischen Arbeiterfortbildungsschule. — *S. 234.* **A. Lohage** todt: der Erfinder des Puddelstahls. — *S. 244.* **Bremme**, Ueber die Erfindungspriorität des Stahlpuddelns. — *S. 253.* **Chr. P. Williams**, Metallverluste durch Verflüchtigung bei Hüttenprocessen.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 200. Mittheilungen aus dem Gratzer Austellungsberichte von **F. Seeland** und **A. Brunner**. — *S. 201.* **A. Kerpely**, Molecularformeln der Schlacken.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 17. Ein internationaler Eisen- und Stahlcongress in London. — *S. 60.* Nekrolog von **Josef Stadler**, Director der Innerberger Hauptgewerkschaft. — *S. 117.* Nekrolog von **Ernst Vysoky**, Probirer der Przibramer Hütte.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 212. **Grüner**, Ueber das Zerfallen des Kohlenoxydes bei seiner gleichzeitigen Einwirkung auf Eisen und dessen Oxyde. Bearbeitet von **F. Kupelwieser**.

Journal für practische Chemie 1872, S. 116. Dr. **Cl. Winkler**, Die Stellung der modernen Chemie zur metallurgischen Praxis.

Engineer 1872, S. 190, 191. **Hutchinson**, Pläne zu Eisenwerken.

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 196. Allgemeiner Bericht über die diesjährige Sitzung des Iron and Steel Institute (Mitte März d. J.).

Comptes rendus 1872, Bd. 74, S. 226. Bemerkungen von **Deville** über die Grünerschen Untersuchungen des Zerfallens von Kohlenoxyd etc.

Bulletin de la société de l'industrie minérale 180, 4 livr., S. 628. (Berg- und Hüttenmännische Zeitung Zeitung 1872, S. 81.) **H. Letaud**, Urtheile englischer Eisenhüttenleute über ihre Concurrenten im Auslande.

II. Beschreibung von Hüttenwerken.

1. Eisenhütten.

Berggeist 1872, S. 172. Notizen über Stahlwerke in Süd-Yorkshire. — *S. 262.* Notizen über einige englische Eisenhütten. — *S. 329.* Beschreibung der Britannia Eisenwerke von **Bernhard Samuelson & Co.**, die in der Nähe von Middlesbro' liegen.

Kärnthner Zeitschrift 1872, No. 1, S. 16. **Hupfeld**, Reisenotizen über die Lage der rheinisch-westfälischen rechtsrheinischen Hohofen-Industrie 1871.

Scientific Press Vol. XXIII, No. 21 u. 22. (Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 16. Polytechn. Centralblatt 1872, S. 720.) Bemerkungen über die Krupp'schen Stahlwerke.

Polytechnisches Centralblatt 1872, S. 145. Die Britannia-Eisenwerke zu Middlesbro' ausführlich beschrieben.

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 19. Berichte über Seraing, seine Entstehung und seine successive Vergrösserung. — *S. 156.* Ausführliche Beschreibung der Ayresome-Eisenwerke bei Middlesborough. — *S. 302.* Bemerkungen über die Luxemburgischen Eisenwerke. — *S. 382* u. ff. Bericht über die Georgs-Marienhütte nach der von **Funk** u. **Wintzer** herausgegebenen ausführlichen Beschreibung des Werkes.

2. Andere Hütten.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 93. Neuere Werke für Blei-, Silber-, Zink- und Kupfererzeugung in den Alpenländern. (Aus dem Gratzer Ausstellungsbericht.) — *S. 202.* Die Centralisation der Kupfer- und Bleihütten im Niederungarischen Bergdistricte.

III. Materialien des Hüttenbetriebes.

1. Brennstoffe.

a. Theorie der Verbrennung.

Deutsche Industriezeitung 1872, No. 26, S. 257. E. Seidler, Notizen über die Heizkraft von Brennstoffen.

Dingler's polytechn. Journal 1872, Bd. 204, S. 33. H. Sainte Claire Deville, Messungen sehr hoher Temperaturen etc.

Kärnthner Zeitschrift 1872, No. 1, S. 2. Hanns Höfer, Der Brennwerth der Mineralkohlen der österr.-ungarischen Monarchie.

Engineering 1872, Vol. XIII., S. 21. Apparat, um die Wärme zu messen, welche von schiefen glühenden Oberflächen ausgestrahlt wird.

b. Holz und Torf.

Dingler's polytechn. Journal 1872, Bd. 203, S. 163. Wecker, Beschreibung einer Dampfkesselanlage zur Feuerung mit nasser Lohe.

Annales du Génie civil 1872, S. 305. (Comptes rendus Bd. 74, S. 569.) Gillot, Denkschrift über die Holzverkohlung und die Verwendung der Holzkohlen in der Metallurgie des Eisens.

c. Braunkohlen.

Deutsche Industrie Zeitung 1872, No. 15, S. 145. Illgen, Verwendung der Retortenkohle des Erpolzheimer Lignits bei Dürkheim.

d. Steinkohlen und Koks.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 140. A. Habets, Ueber die Agglomeration der Brennstoffe.

Dingler's polytechn. Journal 1872, Bd. 203, S. 272. (Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 154. Polyt. Centralblatt 1872, S. 523. Berggeist 1872, S. 283. Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 156.) K. Balling, Ueber Steinkohlenverkokung. — *S. 271.* Clayton's Maschine zum Pressen von Kohlenziegeln. — *S. 364.* E. F. Loiseau, Verwendung der Steinkohlenlösche zu künstlichem Brennmaterial. — *S. 470.* Parry, Ueber die in den Kokes enthaltenen Gase und die Anwendung der Sprengel'schen Quecksilberluftpumpe bei der Kokesanalyse.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1872, S. 96. Schmelzeffect der in Oefen verschiedener Construction erzeugten Kokes.

Journal für practische Chemie 1872, S. 407. (Dingler's polytechn. Journal Bd. 204, S. 470. Polytechn. Centralblatt 1872, S. 526.) E. v. Meyer, Ueber die in einigen englischen Steinkohlen eingeschlossenen Gase. — *S. 416.* Ders. Nachtrag zu den früheren Versuchen über Zwickauer Kohlen.

f. Petroleum.

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 102. Zeichnung eines Eisenbahntransportwagens für Petroleum.

2. Erze.

Berggeist 1872, S. 209. Eisenerze für Bessemerroheisen.

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 14. Bemerkungen über die Eisenerze der Grafschaft Antrim in Irland — ihre Förderung und ihren Gehalt an metallischem Eisen.

3. Andere Materialien.

a. Zuschläge.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 92. (Polytechn. Centralblatt 1872, S. 542.) Drechsler, Analyse des Bauxites a. d. Wochein.

IV. Vorrichtungen und Geräthe.

1. Oefen.

a. Materialien zum Ofenbau.

Dingler's polytechn. Journal 1872, Bd. 202, S. 436. (Deutsche Industrie-Zeitung 1872, No. 3, S. 23.) **Fr. Schott** über Erhärtungsfähigkeit des Cements. — *S. 427.* (Polytechn. Centralblatt 1872, S. 285.) Hick's hydraulische Ziegelpressmaschine.

Deutsche Industriezeitung 1872, No. 22, S. 213. Zusammenstellung neuerer amerikanischen Patente auf Darstellung künstlicher Steine.

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 378. Skizze der Ziegelpresse von **Murray**.

Engineer 1872, Bd. 1, S. 5. Abbildung von Hick's hydraulischer Ziegelmaschine.

b. Constructionen von Oefen.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 6. **F. Balling**, Bemerkungen über Bolzano's Klarkohlenrost.

Dingler's polytechn. Journal 1872, Bd. 203, S. 190. **Dr. H. Wedding**, Ueber den Siemens'schen continuirlich arbeitenden Glasofen und Glashafen.

Polytechnisches Centralblatt 1872 S. 315. **Friehling**, Siemens' Patentschmelzwanne auf einer Glashütte bei Kopenhagen. — *S. 235.* **Hennecart**, Ueber den Siemens'schen Ofen.

Zeitschrift des österr. Architecten- und Ingenieur-Vereins 1872, S. 87. (Polytechn. Centralblatt 1872, S. 689. Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1872, S. 319.) **Gust. Schmidt**, Der Klarkohlenrost, Patent Bolzano.

Mining Journal 1872, S. 157. **Gormann's** Regenerativofen und seine Resultate in Schottland.

Portefeuille économique etc. 1872, S. 42. **C. A. Oppermann**, Beschreibung und Darstellung eines Regenerativofens nach Siemens'schem Princip, mit der Abänderung von Ponsard.

Berggeist 1872, S. 326. Abtragung eines Schornsteins auf einem engl. Eisenwerke.

Engineering 1872, Vol. XIII., S. 364. Notizen über die neue 297 Fuss hohe eiserne Esse auf dem Creusot.

2. Maschinen.

Berggeist 1872, S. 121. Riemenbetrieb bei Walzwerken (nach dem Polyt. Centralblatt). — *S. 177.* Stopfbüchsenpackung aus Asbest.

Dingler's polytechn. Journal 1872, Bd. 203, S. 91. (Polyt. Centralblatt 1872, S. 132.) **Kesterton**, Conische Walzwerke. — *S. 320.* (Engineering 1872, Bd. 1, S. 9. Polyt. Centralblatt 1872, S. 283.) Walzwerke für gekrümmte Röhren (John Pam u. W. Hounsell).

Polytechn. Centralblatt 1872, S. 14. **Lismann**, Walzwerke mit schraubengangförmiger Kaliberdruckfläche. *S. 227.* **Brigg's** Rotirende Scheere.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1872, S. 5. Schluss der Schuchardschen Untersuchungen von Walzenzugsmaschinen mit dem Richardson'schen Indicator. — *S. 97.* **O. Krüger**, Beitrag zur Berechnung von Schwungrädern.

Uhland's Maschinenconstructeur 1872, S. 113. Dampfhammer von 12 Ctr. Gewicht aus der Fabrik von **Rich. Hartmann.**

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 296. Zeichnung der pneumatischen Züge für die Wagons auf den Ayresome Iron Works. — *S. 343.* Zeichnung der an den Hohöfen thätigen pneumatischen Aufzüge desselben Werkes.

Annales des Mines 1872, VII. Série, S. 72. (Comptes rendus 1872, Vol. 74, S. 369.) **Resal**, Mechanische Effecte des amerikanischen Federhammers.

c) Gebläse.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 45. (Engineering Septbr. 1871, S. 204. Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1872, S. 212.) **Wood's** Druckregulator für Gebläse.

Dingler's polyt. Journal 1872, Bd. 203, S. 10. Siemens' Gebläsesystem. — *S. 165.* Kautschukventile für Gebläsemaschinen. — *S. 427.* Ventile von Galloway & Beckwith.

Zeitschrift des Hannöverschen Ingenieur- und Architecten-Vereins 1872, S. 32. Wintzer, Beschreibung der Gebläsemaschinen auf der Georgs-Marienhütte.

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 17. Skizze der Gebläseventile nach einer neuen Construction von Ch. John Galloway und John Henry Beckwith. — *S. 189.* Zeichnung und Beschreibung der Gebläsemaschinen auf den Ayresome Iron works Middlesborough.

V. Hüttenbetrieb.

1. Eisenhütten.

a. Roheisenerzeugung.

Berggeist 1872, S. 108. Notizen über den neuen Hohofen Sedan zu Friedenshütte. — *S. 150.* In Witkowitz röstet man den Magneteisenstein in mit Zugregulirung versehenen Schachtöfen. — *S. 217.* Gibb, Notizen über den Ferrie'schen Ofen. — *S. 301.* C. v. Hauer, Untersuchung einzelner Spiegeleisensorten von Jauerburg.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 112. Rinman, Ueber die Gasableitung aus Hohöfen. — *S. 129, 130.* Ungarische Winderhitzungsapparate (nach Kerpely). — *S. 130.* Rhonitzer Treppen-Eisenerzröstofen. — (Kärnthner Zeitschrift 1872, S. 42.) Eisensteinsröstofen zu Witkowitz. — *S. 174.* Temperaturberechnung in der Verbrennungszone des Eisenhohofens (nach Tunner, Vorrede zur Uebersetzung der Akermanschen Studien). — *S. 182.* (Annales des Mines 1871, 20. Vol., S. 325. Dingler's polyt. Journ. 1872, Bd. 204, S. 39. Polyt. Centralblatt 1872, S. 444.) Gruner, Beobachtungen über die Wirkungsweise des gebrannten Kalks in den Eisenhohöfen und über das Brennen des Zuschlagkalkes, sowie der Eisenerze in Hoffmann'schen Ringöfen. — *S. 189.* Khern's Hohofen für Braunkohlenbetrieb (nach A. Brunner, Bericht über die Gratzer Ausstellung).

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 182. D. Forbes, Ueber Spiegeleisenerzeugung — bearbeitet von Bernhard Stiehler. Bezieht sich auf die Versuche zu Ebbw-Valle, Spiegeleisen darzustellen.

Dingler's polytechn. Journal 1872, Bd. 204, S. 364. Archer's Steinbrechmaschine.

Polytechn. Centralblatt 1872, S. 422. Die Gebläse- und Steinbrechmaschinen der Georgs-Marienhütte bei Osnabrück. — *S. 824.* Schottlands grösster Hohofen.

Engineer 1872, 1. Bd., S. 255. Abbildung und Beschreibung von Archer's Steinbrechmaschine. — *S. 406.* Desgl. von Blake's Steinbrecher nach der Veränderung von Marsden.

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 171. Darstellung der Röstofenanlage auf den Ayresome Iron works bei Middlesborough. — *S. 190.* Lowthian Bell, Ueber die Brennmaterialersparnisse bei den Hohöfen. — *S. 230.* Zeichnung eines der Hohöfen der Ayresome Iron works, Middlesborough. — *S. 231.* Zeichnung der eigenthümlichen Winderwärmungsapparate auf den Ayresome Iron works, Middlesborough. — *S. 388.* Zeichnung eines mit Wasser gekühlten Klappen- und Ventilverschlusses, den Th. Whitwell für seine Winderwärmungsapparate construirt hat.

b. Giesserei.

Berggeist 1872, S. 123. (Oesterr. Zeitschr. 1872, S. 98.) Dr. Dürre, Darstellung von Giessereimodellen durch Treiben oder Giessen. — *S. 137.* Guss einer 30 Tons schweren Chabotte auf den Sheepbridge Iron works bei Chesterfield. — *S. 148.* (Polyt. Centralbl. 1872, S. 792.) A. Langhans, Mittheilungen über den Krigar'schen Cupolofen.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 98. v Tunner, Kanonengussofen zu Perm.

Dingler's polytechn. Journal 1872, Bd. 204, S. 180. L. Poppe. Behandlung der zu Wasserleitungszwecken bestimmten gusseisernen Röhren.

Polytechn. Centralblatt 1872, S. 704. **Wheeldon's** pat. Einrichtungen zur Anfertigung von Hartgusszahnrädern.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1872, S. 94. Feststellung der Normaldimensionen für Rohre.

Uhland's Maschinenconstructeur 1872, S. 13. **Paul Scupin**, Ueber den Anguss zerbrochener Walzenzapfen. — *S. 88.* **Dr. E. F. Dürre**, Ueber das Entwerfen von Modellen für den Eisenguss, mit besonderer Beziehung auf den Bauguss.

Deutsche Industriezeitung 1872, No. 1, S. 16. **Eduard Moritz**, Neueres über Rohrverbindungen und Dichtungen bei Dampfleitungen etc. — *No. 15.* (Polyt. Centralbl. 1872, S. 581.) **Galasse-Kétin**, Neue Röhrenverbindung.

Deutsche Industriezeitung 1872, No. 9, S. 86. (Zeitschrift des österr. Architecten- und Ingenieurvereins 1872.) Notizen über die Wandstärken der in Chicago verwendeten Wasserleitungsröhren von gutem Eisen und sorgfältiger Grösse.

Heusinger, Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwes. 1872, S. 44. Die Schalengussräder von **Ganz** in Ofen.

Böhmischer Architecten- u. Ingenieurverein 1871, S. 32. Fleischstärken von Wasserleitungsröhren.

Kick, Technische Blätter 1872, S. 37. **J. Jacobi**, Die Röhrengiesserei der Adalbertshütte zu Kladno.

c. Schmiedeeisenerzeugung.

β. Darstellung überhaupt.

Berggeist 1872, S. 239. Neuere Mittheilungen über den Henderson'schen Process.

Dingler's polytechn. Journal 1872, Bd. 204, S. 480. **Henderson's** Entphosphorungsverfahren. — *S. 482.* **Th. Scheerer**, Dephosphorirender Puddelprocess.

Deutsche Industriezeitung 1872, No. 25, S. 244. Notizen über das **Scheerer'sche** Verfahren zur Entphosphorirung des Roheisens.

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 284, 330, 348. Neuere Notizen über den Henderson'schen Process und seine Verbreitung.

Bulletin de la société d'encouragement 1872, März No. 231, S. 138. Der Ponsard'sche Retortenofen zur Erzreduction und Stahldarstellung.

γ. Puddelöfen und Vorrichtungen zum Puddeln.

Berggeist 1872, S. 27. Notiz über den Fortgang der Danks'schen Methode. — *S. 59.* Auszug aus dem betr. Commissionsbericht und Beschreibung des Ganges der Methode. — *S. 83, 101, 113, 217.* Nachtrag zu früheren Mittheilungen über mechanisches Puddeln. — *S. 161.* **Tappe**, Vergleiche der Resultate, welche mit dem Danks'schen Puddelofen in Amerika erreicht wurden und denjenigen, welche man in Westfalen mit den einfachen Puddelöfen erzielt. — *S. 165.* Weitere Notizen über den Danks'schen Ofen, seine Resultate in Amerika und England. — *S. 195.* Die chemischen Vorgänge beim Puddeln im Danks'schen rotirenden Ofen. — *S. 209.* **Spencer's** rotirender Puddelofen. — *S. 217.* Puddelmaschine von **Howson & Thomas**.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 77. Mechanisches Puddeln. — *S. 138.* (Berggeist 1872, S. 233. Polyt. Centralbl. 1872, S. 661. Dingler's polytechn. Journ. Bd. 204, S. 282.) **P. Tunner**, Danks' Puddelofen als Ergänzung des Bessemerprocesses.

Dingler's polytechn. Journal 1872, Bd. 203, S. 96. **Russel's** Feuerschirm mit Wasserkühlung für Puddelöfen. — *S. 277.* **Danks**, Der rotirende Puddelofen. — *Bd. 204, S. 216.* **Snelus**, Die chemischen Vorgänge beim Puddeln im Danks'schen Ofen. — *S. 257.* **Spencer's** rot. Ofen. — *S. 281.* (Polytechn. Centralbl. 1872, S. 719.) Luppenquetsche und Werkzeuge zum Danks'schen Ofen. — *S. 287.* (Polytechn. Centralbl. 1872, S. 682.) **Dormoy's** mech. Puddelverfahren.

Polytechn. Centralblatt 1872, S. 40. **J. J. Bodmer** in Newport. Neuer Puddelapparat. — *S. 310.* **Danks'** Puddelofen (nach dem Berggeist 1871, No. 104). — *S. 519.* Verpuddeln von engl. Roheisen im Danks'schen Ofen.

Deutsche Industriezeitung 1872, No. 17, S. 166. **Tappe**, Kosten von Puddeleisen.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1872, S. 297. **L. Vojacek**, Ueber das mechanische Puddeln nach der Methode von Danks.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 63 u. 130. (Journal of the Iron & Steel Institute 1871, No. 4.) Vorläufige Notizen über den Danks'schen rotirenden Puddelofen. — *S. 70.* Weitere Nachrichten über den Danks'schen Ofen.

Mechanics Magazine Septbr. 1871, S. 178. (Berg- u. Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 44.) **Howatson's** Puddel- und Schweissofen.

Mining-Journal 1872, S. 159. Notizen über den Spencer'schen Revolutionspuddelofen. — *S. 445.* Ueber Maschinenpuddeln in den existirenden Puddelöfen — nach einem Vortrag von **Paget**.

Engineer 1872, 1. Bd., S. 64, 76, 80. Zeichnungen und Beschreibungen des Danks'schen Ofens und seiner Geräthe wie auch der Luppenquetsche. — *S. 335.* Abbildung und Beschreibung des Dormoy'schen rotirenden Ofens.

Engineering 1872, Vol. XIII., S. 191. Zusatzbericht von **Geo. J. Snelus** über die Fortschritte mit dem Danks'schen Puddelofen und Resumé der gemachten Beobachtungen an demselben. — *S. 201.* Auszug aus dem Bericht, welchen die Commission für das Puddeln bei der letzten Jahresversammlung des Iron and Steel Institute vorgelegt hat; derselbe bezieht sich nicht allein auf den Danks'schen Ofen, sondern behandelt auch noch andere derartige Apparate. — *S. 206.* Auszug aus einem Vortrag über einen Puddelofen mit Oberwind und mechanischem Puddler, den **J. Head** auf den Newport Eisenwerken erbaut und in Betrieb gesetzt hat. Es ist der vervollkommnete Ofen von **Jones**, **Gjers**, **Howson**, **Ford** etc. — *S. 222.* **Howson & Thomas'** Puddelofen mit rotirendem Heerd; nach einem Vortrage von R. Howson vor dem Iron & Steel Inst. von England. — *S. 244.* Abbildung und Beschreibung eines Revolver-Puddelofens mit rhomboidalen unsymmetrisch zur Drehungsaxe gelegten Heerd — erdacht und auf den West Hartlepool Iron works ausgeführt von **Adam Spencer**.

d. Walzwerke und ihre Producte.

Berggeist 1872, S. 83. Gewinnung von Eisenvitriol bei dem Beizen von Eisenwaaren aller Art. — *S. 271.* (Deutsche Industriezeitung 1872, S. 83. Oesterr. Zeitung 1872, S. 191. Polytechn. Centralbl. 1872, S. 40.) Ott's Methode, Weissblechabfälle zu verwerthen.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 49. (Dingler's polytechn. Journ. Bd. 203, S. 338.) **v. Tunner**, Ueber die neueren Vorrichtungen zum Vor- und Rückwärtswalzen. Zusammenstellung verschiedener namentlich engl. Systeme. — *S. 131.* (Pol. Centralbl. 1872, S. 441. Deutsche Industriezeitung 1872, S. 124.) **C. v. Weise**, Eisenmennige oder Bleimennige zum Anstreichen von Eisenwerk. — *S. 167.* **Kesterton**, Verfahren zur Darstellung conischer Röhren.

Kärnthner Zeitschrift 1872, S. 10. (Berggeist 1872, S. 155. Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 55. Deutsche Industriezeitung 1872, S. 135.) **v. Schwarz**, Ueber Glühen und Beizen von Eisendraht.

Berggeist 1872, S. 279. (Dingler's polyt. Journ. Bd. 204, S. 379. Scientific Press. XXIII, No. 26. Darstellung des russischen Eisenblechs.

Kick, *Technische Blätter 1872, S. 28.* **Fr. Benedikt**, Beiträge zur Eisenbahnschienenfrage, von vorwiegend volkswirthschaftlichem Standpunkte.

e. Stahlerzeugung.

α. Eigenschaften des Stahls und Erzeugung desselben überhaupt.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 209. **E. R.** (Emilian Resch), Studien über die gegenwärtige Stahlmanipulation.

β. Bessemerprocess und Martinprocess.

Berggeist 1872, S. 7. (Polyt. Centralbl. 1872, S. 824. Berg- u. Hüttenm. Zeitung 1872, S. 150). **Mittheilung** über das Bessemern auf der Königin Marienhütte bei Zwickau. — *S. 51.* (Oester. Zeitschr. 1872, S. 69.) **W. M. Williams**, Ueber die aus dem Bessemerconverter entweichenden Gase.

Oesterreichische Zeitschrift 1871, S. 36. **H. Franke**, Ueber die Bessemerstahlerzeugung unmittelbar aus weissem Roheisen. Theoretische Berechnungen und Untersuchung der Frage, ob der Siliciumgehalt gänzlich entbehrlich sei?

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1872, S. 422. **Teich**, Mittheilung über eine Bessemerstahlachse.

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 78. Bemerkungen über den Bessemerprocess in Deutschland.

Engineering u. Mining-Journal 1872, Vol. 12, No. 23. (Dingler's polytechn. Journal Bd. 203, S. 286. Berg- u. Hüttenmänn. Zeit. 1872, S. 163. Berggeist 1872, S. 289.) **Drown**, Die Erlangung der Gleichmässigkeit beim Bessemerstahl.

f. Stahlverarbeitung.

Berggeist 1872, S. 113. Gewellte Scheibenfedern aus Gussstahl nach dem System Egan, sind zu Förderschalen und Fangvorrichtungen verwendbar.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 42. **A. Greiner**, Die Darstellung grosser Geschütze, mit besonderer Beziehung auf die Verwendung stählerner Ringe über Gusseisen.

Dingler's polytechn. Journal 1872, Bd. 204, S. 477. **Heeren**, Mushet's Specialstahl.

Heusinger, Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1872, S. 125. (Polyt. Centralbl. 1872, S. 576.) Bessemerstahl und Tiegelgussstahl in ihrer Bedeutung für den Eisenbahnbau.

Deutsche Industriezeitung 1872, No. 25, S. 244. Bemerkungen über Mushet's Specialstahl.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- u. Architectenvereins 1872, S. 14. (Berggeist 1872, S. 318.) **Stummer v. Traunfels**, Hämmern von flüssigem Stahl.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1872, S. 28. Apparat zum Erhitzen der Tyres mit Gas.

2. Kupferhütten.

a. Rohkupfererzeugung.

Dingler's polytech. Journal 1872, Bd. 204, S. 288. **Dr. G. Lunge**, Beschreibung der Kupfergewinnung im Tynedistrict.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1872, S. 275. **Ramdohr**, Zugutemachung gold- und silberhaltiger kiesiger Kupfererze. — *S. 391.* **v. Jossa** u. **Laletin**, Verarbeitung des Kupfersteins durch den Bessemerprocess.

b. Darstellung auf nassem Wege.

Ungarische Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, No. 2. (Berg- u. Hüttenm. Zeit. 1872, S. 49.) **F. Markus**, Die Extractionshütte der Matraer Bergwerks-Union.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 147. **Wedding** u. **Ulrich**, Kupferextraction durch Chlorirung aus abgerösteten Schwefelkiesen — auf engl. Werken.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1872, S. 305. **A. Gerhard**, Ueber den gegenwärtigen Hüttenbetrieb im Bereiche der Stadtberger Gewerkschaft bei Stadtberge in Westfalen.

d. Kupferlegirungen.

Berggeist 1872, S. 317. Ueber das Schweissen von Kupfer.

Dingler's polytechn. Journal 1872, Bd. 204, S. 209. (Deutsche Industriezeitung 1872, No. 22, S. 213.) **Kaselowsky**, Vorschläge — die Geschützbronce als Material der Panzerplatten anzuwenden.

3. Bleihütten.

a. Werkbleidarstellung.

Engineering u. *Mining Journal 1871, Vol. 12, No. 22.* (Berg- u. Hüttenmänn. Zeitung 1872, S. 45.) Bleischmelzöfen in Nevada und Utah.

b. Kaufblei und Bleiproducte.

Bulletin ed la société d'encouragement 1871, p. 193. (Dingler's polyt. Journ. Bd. 203, S. 432.) Bleirohrapparate von Hamon.

Deutsche Industriezeitung 1872, No. 16, S. 153. (Berggeist 1872, S. 302.) Chandler, Vortrag über Zinnbleiröhren für Wasserleitungen. — *No. 17, S. 165.* Ueber Verbindungen von Zinnbleiröhren.

4. Silbergewinnung.

a. Darstellung aus Erzen.

Berg- und Hüttenmännische Zeit. 1872, S. 89. Theorie der amerikanischen Amalgamation von **Aug. Grützner**. *S. 213.* **Brückner's** rotirender Röstofen zu Georgetown, Colorado, angewandt. — *S. 25.* (Oesterr. Zeitsch. 1872, S. 85. Dingler's pol. J. Bd. 203, S. 221. Scientific Press. Vol. XXIII, No. 13.) **G. Küstel**, Anwendung des Schwefels beim Rösten der Silbererze in dem Stetefeldt'schen Ofen. — *S. 26.* **Crosby**, Neuer Process zur Chlorirung des Silbers in Erzen. — *S. 96.* (Scientific Press. Vol. XXIII, No. 17.) Die Mühle und der Röstofen der Manhattan-Gesellschaft.

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 351. Ueber die Silbergewinnung in den Districten der Sierra Nevada — N. A. — mit besonderer Berücksichtigung des Comstock-lode.

b. Entsilberung des Werkbleies.

Berggeist 1872, S. 217. (Berg- u. Hüttenm. Zeitung 1872, S. 131.) Pattinsonirungs-Anlagen zu White Pine.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 76. Neuerungen beim Tarnowitzer Blei- und Silberhüttenbetrieb. — *S. 83.* Desgl. beim Oberharzer Betrieb. — *S. 98.* Desgl. beim Unterharzer Betrieb.

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 111. Correspondenz über den Parkes'schen Silberextractionsprocess in Deutschland.

c. Entsilberung von Kupfererzen und Hüttenproducten.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 76. Die Entsilberung von Oberharzer Kupfergranalien und von Freiberger Kupferstein mit Schwefelsäure in ökonomischer Beziehung betrachtet.

5. Gewinnung von Gold, Quecksilber und Platinmetallen.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 39. Zusammenstellung von Quecksilbergewinnung in **Idria**.

Mining Journal 1872, S. 570. **Plaminek**, Quecksilber-Destillirwerke zu Idria.

Scientific Press. Vol. XXII, No. 18 u. 19. (Berg- u. Hüttenm. Zeit. 1872, S. 8. Pol. Centralbl. 1872, S. 512.) Ueber Goldreinigung durch Chlorgas.

6. Zinkhütten (Cadmium, Indium).

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 51. Die Grubenwerke der Lehigh Zinkgesellschaft in Pennsylvanien. — *S. 179.* **J. Wharton** in Philadelphia. Die Einführung der Zinkindustrie in den Ver. Staaten und ihre jetzige Gestaltung daselbst.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1872, S. 9. Zinkgewinnung auf den Werken der Nouvelle Montagne — bearbeitet nach Massarts Aufsatz (Revue universelle Vol. XXIX.)

Revue universelle, T. XXX, 1871, p. 201. (Berg- u. Hüttenm. Zeitung 1872, S. 197.) **H. Massart**, Die Fabrication des Zinkblechs.

8. Nickel- und Kobalthütten.

Berggeist 1872, S. 265. (Dingler's polytechn. Journ. Bd. 204, S. 152.) **Böttger**, Vernickeln der Metalle auf galvanischem Wege.

Bulletin de la société d'encouragement 1872, Aprilheft. (Berggeist 1872, S. 315.) **Gaiffe**, Ueber das Vernickeln der Metalle.

9. Darstellung von Antimon, Arsen.

Berggeist 1872, S. 271. **F. Smith**, Verfahren zur Gewinnung des Antimons aus Erzen.

VI. Probirkunst und docimastische Analysen.

1. Ausführung von Proben.

b. Silber (u. Gold).

Annales des Mines 1871, VII. Serie, Vol. XX, S. 297. Notizen über das Silberprobirverfahren in Mexico.

Dingler's polytechn. Journal Bd. 203, S. 97. (Polyt. Centralbl. 1872, S. 724. Berg- u. Hüttenm. Zeit. 1872, S. 127.) Silberprobirverfahren in den Kgl. Grossbrittannischen Münzen in Ostindien.

c. Kupfer und Zink.

Dingler's polyt. Journal 1872, Bd. 204, S. 376. **Lafollye**, Volum-Bestimmung des Kupfers durch Cyankalium. — *S. 378.* **Yvon**, Ueber dasselbe.

Fresenius, Zeitschrift 1872, S. 1. Mansfeldische Oberberg- und Hüttendirection zu Eisleben. Ueber die Bestimmung des Kupfers und einiger anderen Metalle auf elektrolytischem Wege.

e. Eisen.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 113. **Turley**, Bestimmung des Eisens in den Hohofenschlacken.

Dingler's polyt. Journal 1872, Bd. 203, S. 209. (Deutsche Industriezeit. 1872, S. 106. Polyt. Centralbl. 1872, S. 681.) **Boussingault**, Quantitative Bestimmung des Siliciums im Roheisen, Stabeisen und Stahl auf trocknem Wege. — *S. 479.* (Polyt. Centralbl. 1872, S. 753.) **Rammelsberg**, Zusammensetzung zweier kryst. Roheisensorten.

Fresenius, Zeitschrift 1872, S. 74. **Schwarzer**, Maassanalytische Bestimmung des Eisenoxyds mittelst Jodkalium. — *S. 105.* (Dingler's polyt. Journ. Bd. 203, S. 470.) **Elliot**, Schwefelbestimmung im Roheisen. — *S. 106.* **Kessler**, Phosphorbestimmung im Roheisen, Stahl und Schmiedeeisen.

g. Andere technische Proben.

Dingler's polytechn. Journal Bd. 204, S. 368. **H. Tamm**, Docimastische Wismuthprobe.

Fresenius, Zeitschrift für anal. Chemie 1871, S. 310. (Berggeist 1872, S. 101.) **E. Luck**, Prüfung der Fresenius-Will'schen Probe für eisenoxydulhaltige Braunsteine.

Berggeist 1872, S. 309. (Oesterr. Zeitschr. 1872, S. 67. Berg- u. Hüttenm. Zeit. 1872, S. 173. Dingler's polyt. Journ. Bd. 204, S. 47.) **A. Eschka**, Beschreibung eines Verfahrens zur Bestimmung des Quecksilbers in seinen Erzen.

2. Apparate zur Probirkunst und allgemeine Gegenstände der Laboratorientechnik.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 17. (Polyt. Centralbl. 1872, S. 511.) Verbessertes Kautschuk-Löthrohrgebläse von **A. Junge** und **Mitzopulos**. — *S. 213.* **S. Rakoczy** in Ofen, Löthrohrgebläse mit Alkoholdampfspeisung.

Berggeist 1872, S. 302. Preisausschreibung des niederösterr. Gewerbe-Vereins für Probir-, Schmelz- und Muffelöfen und dazu gehörende Hilfsgeräthschaften. — (Oesterr. Zeitschr. 1872, S. 174.) Desgl. für Metallschmelztiegel.

VII. Verwaltung und Statistik des Hüttenwesens.

1. Handelsverträge, Zölle etc.

Berggeist 1872, S. 39. Französische Handelsverträge. — *S. 58.* Bemerkungen über den Einfluss des österr.-französischen Vertrages auf die österr. Handelspolitik. — *S. 84, 110.* Bevorstehende Kündigung des englisch-französischen Handelsvertrages. — *S. 116.* Verhandlungen über den österr.-französischen Handelsvertrag. — *S. 143.* Conferenz zu Aachen wegen Feststellung der Bleipreise. — *S. 156.* Deutscher Handelsvertrag mit Portugal. — *S. 164.* Verabredung zwischen Frankreich und Amerika, den Markenschutz betreffend. — *S. 164.* Aenderung des Tarifs für Blei-, Zink- und Zinnwaaren. — *S. 172.* Reformaussichten für den amerik. Tarif. — *S. 218.* Handelsvertrag Frankreichs mit Belgien. Unterhandlungen wegen Abänderung desselben. — *S. 262.* Amerikanische Tarifbill und Aenderungen in derselben. — *S. 284, 323.* Discussion über die Roheisenzölle im Reichstag. — *S. 311.* Abänderung einiger Tarifirungsbezeichnungen. — *S. 330.* Correspondenz über die Folgen der Handelspolitik Frankreichs.

Deutsche Industriezeitung 1872, No. 4, S. 31. No. 11, S. 102. Die Reform des amerikanischen Tarifs. — *No. 24, S. 232.* Zusammenstellung der Handels- und Schifffahrtsverträge Deutschlands mit dem Auslande.

2. Handels- und Marktberichte.

a. Handelskammerberichte.

Berggeist 1872, S. 1. Dillenburg. — *S. 2.* Vereinter Jahresbericht der Würtemb. Handelskammern. — *S. 103.* Dresden.

Deutsche Industriezeitung 1872, No. 2. S. 15. Auszug aus dem Jahresbericht der Dresdener Handelskammer. — *No. 11, S. 107.* Desgl. der Leipziger Handelskammer. — *No. 13, S. 126.* Desgl. der Plauener Handelskammer. — *No. 15, S. 146.* Desgl. der Geraer Handelskammer. — *No 22, S. 211.* Desgl. der Chemnitzer Handelskammer. — *S. 216.* Desgl. der Elberfelder Handelskammer.

b. Allgemeine Industrie- und Handelsberichte von Privaten.

Berggeist 1872, S. 5. Notizen über die Disposition der Wiener Ausstellung. — *S. 11.* Schottlands Eisenindustrie im Jahre 1871. — *S. 12.* Erträgnisse von Berg- und Hüttenwerken. — Situation des böhmischen Kohlenmarktes. — *S. 20.* Rentabilität der Staatswerke etc. — *S. 27.* Ruhrkohlenbezug in Würtemberg. — *S. 33, 57.* Aussichten bei der Kohlenindustrie zu Saarbrücken. — *S. 57, 64.* Kohlengeschäfte in Böhmen. — *S. 65.* Submissionsresultate bei der Königl. Ostbahn. — *S. 69.* Ueber Bleipreise und ihre Steigerung. — *S. 70.* Kohlengeschäft der Grafschaft Mark. — Kohlenmarkt in Oberschlesien. — *S. 78.* Das Eisengeschäft im Cleveland District Englands 1871. Bericht von C. E. Müller in Middlesbro'. *S. 83.* Kohlengeschäft bei Dortmund. — Uebertragung des Baues von Panzerschiffen an deutsche Etablissements. — *S. 84.* Abnahme des Steinkohlenverkehrs im Zwickauer Revier. — *S. 87.* Ueber die Lage des Kohlengeschäftes in Oberschlesien. — *S. 88.* Metallhandel 1871. Berliner Bericht. — Handels- und Verkehrsverhältnisse im Elsass. — *S. 93.* Ueber das Zinkgeschäft im Jahre 1872. Bericht von J. Bläsig zu Breslau. — *S. 107.* Bericht aus Klagenfurt: Zur Geschäftslage von Eisen, Blei und Kohlen in Oesterreich. — *S. 108.* Zusammenstellung der Dividendenzahlungen mehrerer Zwickauer Actiengesell-

schaften. — *S. 115.* Weitere Nachrichten über die Wiener Ausstellung. — *S. 116.* Absendung deutscher Berg-Ingenieure nach Amerika, um den Import amerikanischer Erze nach Deutschland zu vermitteln. — *S. 121.* Kohlenbericht pro Februar aus der Grafschaft Mark. — *S. 124.* Industrieberichte aus Oberhessen. — *S. 127.* Errichtung einer Industriehalle in München beschlossen. — Berufung eines allgemeinen österr. Berathungstages für Eisenpreise etc. — *S. 128.* Der englisch-schottische Eisenmarkt. Bericht von W. Bird & Co. in London. — *S. 141.* Bericht aus Dortmund über den gegenwärtigen Umfang der Kohlenindustrie. — *S. 151.* Bericht über die Generalversammlung des Vereins für die Berg- und Hüttenmännischen Interessen im Aachener Bezirke. — *S. 155.* Bericht pro Februar aus dem Saarbecken. — *S. 156.* Versammlungsbericht, betreffend die Preissteigerung im Kohlengeschäft, in Dortmund. — *S. 157.* Oesterreichische Ministerrathsbeschlüsse in Betreff der Gründungsvorschriften bei neuen Gesellschaften. — *S. 166.* Marktbericht über Eisen und Koks im Clevelandbezirk von C. E. Müller, Middlesbro'. — *S. 172.* Zusammensetzung der Reichscommission für die Wiener Ausstellung. — *S. 179.* Fortgang der Organisationsarbeiten für die Weltausstellung. — *S. 183.* Märzbericht über das Kohlengeschäft der Grafschaft Mark. — *S. 184.* Notizen über britische Steinkohlen und Eisenhütten. — *S. 189.* Uebersichtlicher Sitzungsbericht der Jahresversammlung des Iron & Steel Institute von Grossbrittannien. — *S. 190.* Bericht über belgische Kohlengruben und Eisenindustrie. — *S. 191.* Commission nach Wien entsendet, um die Theilnahme Deutschlands an Ort und Stelle vorzubereiten. — *S. 196.* Artikel über die Eisenindustrie Deutsch-Lothringens. — *S. 198.* Polytechnische Ausstellung zu Moskau. — Bericht über die sich wiederbelebende französische Eisenindustrie. — *S. 209.* Nachrichten über den Zustand des Bergwerksbetriebes im Coblenzer Bezirk. — Kohlenbewegung über Ruhrort. — *S. 211.* Bericht über die französische Eisenindustrie. — *S. 222.* Conferenz zu Mühlheim a. d. Ruhr wegen der Wiener Ausstellung. — *S. 223.* Uebersicht des Bergbaues und Hüttenbetriebes in Baiern 1870. — *S. 228.* Ausdehnung des engl. Kohlenbergbaus: Neue Zechen. — *S. 234.* Verein für bergbauliche Interessen zu Dortmund. Dr. Schultz berichtet über eine Ausstellungsconferenz in Dortmund. — Lindemann über Unfallversicherungen, dann Discussion über Transportverhältnisse. — *S. 235.* Export Waldenburger Kohlen nach Böhmen. — *S. 247.* Hunt, Zusammenstellung der Production Grossbrittanniens an Kohlen, Erzen und Metallen 1870. — *S. 259.* Nachrichten aus dem Revier Wetzlar. — Kohlengeschäfte in Westfalen. Stimmungen. — *S. 261.* Uebersicht des Verbrauchs verschiedener Rohstoffe im Zollverein. — *S. 266.* Bericht pro April über die Saarbrücker Kohlenindustrie. — *S. 267.* Ueber das Kohlengeschäft der Duisburger Gegend in den Monaten März und April. — *S. 273.* Sitzung der Centralcommission der Wiener Ausstellung. Erweiterungen beschlossen. — *S. 277.* Mittheilungen über den **Schwindel** in Bergwerksactien in Californien. — *S. 279.* Bergwerksbetrieb an der Lahn. — *S. 290.* Vergrösserungen im belgischen Hüttenbetrieb. — *S. 292.* Bericht aus London über Kohlen und Eisen. — *S. 315.* Die Montanindustrie Oesterreichs 1870. — Vertrieb der Saarkohblen im Mai 1872. — *S. 316.* Bericht aus Frankreich. — *S. 321.* Die Ein- und Ausfuhr von Kohlen in Preussen 1870. — *S. 323.* Westfälischer Bericht über die Kohlenindustrie. — *S. 324.* Mittheilung aus den Verhandlungen der Landescommission für die Wiener Ausstellung. — *S. 331.* Kohlenbewegung im Duisburger Hafen. — *S. 335.* Entwurf eines Patentgesetzes für das Deutsche Reich.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 57. Rede des General-Ausstellungsdirectors v. Schwarz-Senborn in der Plenar-Versammlung der Ausstellungs-Commission. — *S. 73.* Aufruf der geol. Reichsanstalt in Betreff der Betheiligung an der Ausstellung. — *S. 121, 128.* Mittheilungen über die Ausstellungs-Angelegenheit zu Wien.

Deutsche Industriezeitung 1872, No. 3, S. 21. Zum Jahre 1872. Die Deutsche Industrie. Rück-

und Ausblick. — *No. 5, S. 41.* Das würtembergische Erwerbsleben im Jahre 1870. — *S. 47.* Vorbereitungen zur Wiener Weltausstellung. — *No. 8, S. 73.* Zum fünften deutschen Handelstag (Bank- und Eisenbahnfrage). — *S. 77.* Ueber die Raumvertheilung innerhalb der Wiener Ausstellung. — *No. 16, S. 157.* Fortschritte der Vorbereitungen der Wiener Ausstellung. — *No. 18, S. 171.* Statistik der Umwandlung von Fabriken in Actienunternehmungen. — *No. 21, S. 201.* Bericht über die Sitzung des fünften deutschen Handelstages. — *No. 22, S. 216.* Doehn, Correspondenz über amerikanische Verhältnisse. — *No. 23, S. 226.* Münchener Industriehalle. — *No. 25, S. 247.* Weitere Mittheilungen über den Fortgang der Ausstellungsangelegenheiten in Wien. — *S. 248.* Notizen über eine Ausstellung in Grossenhain — Sachsen. — *No. 26, S. 251.* **Frühauf**, Der Actienschwindel. Eine sächsische Schrift gegen die Gründung, ein offenes Wort über die Gefahren des überhandnehmenden Actienschwindels.

Engineering 1872, Vol. XIII, S. 346. Bericht über eine Conferenz der Eisenfabrikanten in Sheffield.

4. Statistik einzelner Hütten und ganzer Bezirke.

Berggeist 1872, S. 5, 65, 230. Bildung der Actiengesellschaft für Feilenfabrication (C. Schaaf) in Berlin. — *S. 7, 97.* Neuere Zustände der Michelbacher Hütte. — *S. 18.* Zeitzer Eisengiesserei und Maschinenbau-Actiengesellschaft (H. Schaede). — *S. 20, 52, 227.* Schlesische Actiengesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb. — *S. 25.* Prospect der Actiengesellschaft Vulkan — Berlin (H. v. Michalkowski). — *S. 27.* General-Versammlung des Georgs Marien Bergwerks- und Hüttenvereins. — *S. 48, 70.* Waggonfabrik Gebr. Hoffmann u. Co. in Breslau. — *S. 52.* Eisenbahnwagenfabriken in Aachen. — *S. 52, 88.* Lausitzer Maschinenfabrik (Petzold) in Bautzen. — *S. 57.* Actiengesellschaft Moeller & Holberg in Stettin. — Rügen'sche Portlandcementfabrik in Stralsund. — *S. 71.* Sächsisch-Thüringische Actiengesellschaft zur Braunkohlenverwerthung. — *S. 71, 197, 241, 277.* Constituirung der Gesellschaft Union (Henrichshütte, Neu-Schottland, Dortmunderhütte). — *S. 77.* F. Wöhlert'sche Maschinenbauanstalt. Actiengesellschaft in Berlin. — *S. 88.* Notizen über die Höhe der Quecksilbergewinnung in Idria 1870. — *S. 95.* Actiengesellschaft Lauchhammer. — *S. 101.* General-Versammlung des Lüneburger Eisenwerks. — Russische Gesellschaft für Maschinenbau und Hüttenkunde. — *S. 108.* Actiengesellschaft der Ziegel- und Thonwaarenfabrik in Rennberg. — Mainzer Gasapparat- und Gusswerksgesellschaft. — Egydi und Kindberger Eisen- und Stahlindustriegesellschaft. — *S. 110, 179.* Actiengesellschaft Weser in Bremen (Waltjen & Co.) — *S. 121.* Actiengesellschaft Deutsch-Holland. — *S. 122.* Breslauer Eisenbahnwagenbau-Anstalt. — Hüttenberger Eisenwerksgesellschaft. — *S. 138.* Verkauf von Mägdesprung intendirt. — *S. 142.* Penziger Glashütten-Actiengesellschaft bei Görlitz. — *S. 149.* Deutsche Actiengesellschaft für Bergbau, Eisen-, Hüttenbetrieb und Stahlindustrie, umfasst Steinkohlengruben, Erzgruben bei Betzdorf und Niederschelden, endlich die Neustaedter Hütte. — *S. 150.* Prager Eisenhüttenverein. — *S. 152.* General-Versammlung von Neu-Schottland behufs Eintritt in die Berliner Union. — *S. 157.* Schlesische Actiengesellschaft für Eisenbahnwagenbau (C. Schmidt & Co.) — *S. 164.* Constituirung der Teplitzer Walzwerks- und Kohlenbergbau-Actiengesellschaft. — *S. 166.* Commanditgesellschaft Schreiber, Daelen & Co. zu Bochum. — *S. 178.* Actiengesellschaft Redenhütte bei Zabrze. — *S. 179.* Hüttenverein Eschweiler-Concordia. — *S. 184.* Baltische Waggon- und Maschinenfabrik (Kessler) Greifswald. — *S. 190.* Verkauf der fiscalischen Eisengiesserei zu Bernburg. — *S. 192.* Tarnowitzer Actiengesellschaft für Bergbau. — *S. 197.* Sächsische Dampfschiffs- und Maschinenbauanstalt. — *S. 198.* Teplitzer Walzwerks- und Kohlenbergbau-Actiengesellschaft. — *S. 204.* Westfälische Actiengesellschaft für Eisenbahnbedarf zu Münster. — *S. 210.* Glashütte und Fabrik L. Neudeck & Co., Corbetha. — Königs-

und Laurahütte. — *S. 211.* Sächsische Eisenindustriegesellschaft in Pirna. — *S. 217, 241.* Actiengesellschaft Minerva zu Breslau. — *S. 222, 248.* Union-Eisenwerk zu Pinneberg. — *S. 227.* Eschweiler Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb. — Friedrichshütte zu Porta bei Minden. — Stettiner Eisenbahnbedarf Arthursberg. — *S. 228.* Elbinger Eisenbahnbedarf. — Königsberger Vulkan. — *S. 241.* Norddeutscher Eisenbahnbedarf zu Berlin. — *S. 243.* Harzer Bleiwerke (Schachtrupp & Co. zu Osterode. — *S. 244.* Stettiner Vulkan. — *S. 249.* Thüringer Eisenbahnbedarf zu Gotha. — Eisenwerk Kaiserslautern. — *S. 254.* Oberschlesischer Eisenbahnbedarf. — Innerberger Hauptgewerkschaft. — *S. 256.* Aplerbecker Gewerkschaft. — Wagenfabrik zu Vorstershausen bei Hamm. — Carlshütte bei Rendsburg. — *S. 260.* General-Versammlung der Schlesischen Actiengesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb. — *S. 261.* General-Versammlung der Actiengesellschaft Freund & Co. zu Berlin. — *S. 272.* Eisenwerksgesellschaft bei Kumi (Griechenland). — *S. 277.* Duisburger Werke und ihre Beschäftigung. — General-Versammlung des Bochumer Vereins für Bergbau und Gussstahlfabrication. — *S. 280, 296, 304.* Actiengesellschaft Eisengiesserei Bernburg. — *S. 284.* Verkauf der Michelstaedter Hütte an Dr. Eberts in Berlin. — *S. 290.* Chemnitzer Maschinenbau-Gesellschaft (A. Münnich & Co.). — *S. 292, 306.* Osnabrücker Eisen- und Stahlwerk. — *S. 305.* Actiengesellschaft für Locomotivbau Hohenzollern zu Düsseldorf. — *S. 309.* Neu-Schottland macht die Convertirungsgrundsätze bekannt. — *S. 310.* Actiengesellschaft Wilhelmshütte. — Hüttenberger Eisenwerksgesellschaft. — *S. 416.* Bekanntmachung der Henrichshütte, betr. das Aufgehen in die Union. — *S. 325.* Bericht über den Königsberger Vulkan. — Bericht über die Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft. — *S. 330.* Hansa, Schiffswerft zu Rostock.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 105. Turley, Schwedens Montanproduction im Jahre 1869 und 1870. — *S. 156.* Knocke, Production der Rammelsberger Hütten, Siedewerke und Fabriken 1871. — *S. 193.* Dr. Burkart, Die Berg-, Hütten- und Salzwerksproduction Grossbrittaniens 1870 nach den Angaben von Rob. Hunt.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 3. Die Montanindustrie auf Sardinien.

Kärnthner Zeitschrift 1872, S. 125. Verwaltungsbericht über den Berg- und Hüttenwerksbetrieb des Herzogthums Kärnthen.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1872, S. 151. Kugel, Statistik der elsässisch-lothringischen Eisenindustrie.

Deutsche Industriezeitung 1872, No. 14, S. 131. Bemerkungen über deutsche Gewerbestatistik. — *No. 22, S. 212.* Die Einfuhr des Zollvereins im Jahre 1871. — *No. 26, S. 252.* Die Eiseneinfuhr des Zollvereins im Jahre 1871.

C. Salinenwesen.

I. Allgemeine Mittheilungen über Salinenbetrieb und Beschreibung von Werken.

Berggeist 1872, S. 223. Dr. Hellmann, Zum Salinenbetrieb.

Deutsche Industriezeitung 1872, No. 25, 241. J. Frühauf, Die Salzindustrie und die Salzsteuer.

II. Salinenbetrieb.

1. Soolgewinnung etc.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1872, S. 6. Alois Schmidt, Skizzen über die Baugewerksbaue und Soolenschächte bei den Salinen in Ostgalizien und der Bukowina.

3. Betrieb der Siedung etc.

Annales du Conservatoire No. 34, T. IX, 2ième fascicule, S. 253. **Aimé Girard**, Studien über die Salzsümpfe und die Salzgewinnung an den Portugiesischen Küsten.

Oesterreichische Zeitschrift 1872, S. 193. **Patera**, Das künstliche Düngesalz zu Aussee.

IV. Verwaltung und Statistik.[1])

Berggeist 1872, S. 171. Denaturirung des Vieh- und Gewerbesalzes. — *S. 183.* Aufstellung einer Salzabgabestatistik. — *S. 217, 227.* Zur Salzsteuerfrage. — *S. 230, 280.* Antrag v. Hoverbek im Reichstag. — *S. 283.* **Dr. Hellmann**, Die Salzsteuer. — *S. 284.* Aufhebung des Salzmonopols in Polen. — *S. 296.* Aus dem Reichstag vom 3. Juni. — *S. 18.* Gründung einer Actiengesellschaft zur Uebernahme der Egestorff'schen Salzwerke und Fabriken. *S. 52.* Leopoldshall bei Stassfurth. — *S. 65.* Silesia, Verein chem. Fabriken zu Laasan bei Saarau. — *S. 102, 117, 127.* Verein chem. Fabriken Leopoldshall. — *S. 128.* Kalibergbau und Betriebsgesellschaft Kalusz. — *S. 142.* Chemische Fabrik zu Danzig. — *S. 230,* Chemische Fabrik Schering. — *S. 278.* Lüneburger Saline. — *S. 285.* Chemische Fabrik Buckau bei Magdeburg. — *S. 324.* Stade-Saline bei Stade. — *S. 329* Notizen über Stassfurt — Ministerbesuch.

Technisches Taschen-Wörterbuch für Industrie und Handel. Deutsch, englisch und französisch, bearbeitet nach dem technologischen Wörterbuche herausgegeben von Unverzagt. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag. 3 Bände.

Das grosse in Band XVIII. dieser Zeitschrift besprochene Wörterbuch liegt hier im Auszuge, bereichert durch kaufmännische Ausdrücke und Waarenbenennungen, vor. Es ist hierdurch ein einem grösseren Kreise zugängliches Taschenbuch geschaffen, welches auch auf Reisen ein sehr nützlicher Begleiter sein wird. Das Werk kann allen Technikern, welchen das grosse Werk zu kostspielig erscheint, oder denen ein kleines Format wünschenswerth ist, bestens empfohlen werden.

Bericht über die Fortschritte der Eisenhütten-Technik im Jahre 1869, nebst einem Anhange enthaltend die Fortschritte der andern metallurgischen Gewerbe von A. Kerpely. Verlag von A. Felix in Leipzig.

Der 6. Jahrgang des Repertoriums von Kerpely ist erschienen und bringt die durch die Zeitschriften des Jahres 1869 veröffentlichten Fortschritte des Eisenhüttenwesens, sowie im Anhange die der anderen Zweige des Hüttenwesens in der gewöhnlichen zweckentsprechenden Anordnung und in gleichem Umfange wie früher. Indem wir das Buch namentlich demjenigen empfehlen, welchen die einzelnen Zeitschriften, aus denen es zusammengestellt ist, nicht oder nicht leicht zugänglich sind, müssen wir den Verfasser auf einen offenbar nicht absichtlichen und leicht zu vermeidenden Mangel aufmerksam machen, welcher gerade für den genannten Leserkreis nicht unwesentlich ist: Es fehlen vielfach die Namen der Autoren, welche die einzelnen Artikel verfasst haben. Abgesehen davon, dass es für den Autor nicht sehr angenehm ist, seine in einem mehr oder weniger ausführlichen Auszuge abgedruckte Arbeit ohne seinen Namen wiederzufinden, ist auch für den Leser, welcher nicht Gelegenheit hat, das Original zu studiren, der Name des Autors oft von Gewicht für die Glaubwürdigkeit, die er den aufgestellten Ansichten und Hypothesen beimisst. Auch würde es sich empfehlen, in den Fällen, in welchen die Citate durch Journale indirect aus Lehrbüchern oder anderen grösseren Werken entnommen sind, diese letzten gleichfalls zu citiren.[2]) Die Ausstattung des Werks ist in der bisherigen lobenswerthen Weise von der Verlagsbuchhandlung besorgt worden.

---

[1]) Die Statistik betreffend die chemischen Fabriken ist von jetzt an nicht mehr bei den Hüttenwerken, sondern stets bei den Salinen angegeben. D. Red.

[2]) Die Seite 81 bis 84 gemachten Mittheilungen z. B. stammen aus der Bd. XVII, C. Seite 39 besprochenen deutschen Bearbeitung des Percy'schen Lehrbuches. (Bd. II. Abth. 2. Seite 114 und 210 bis 214.)

Die **Aufbereitung**, von **M. F. Gaetzschmann**, Bergrath und Professor der Bergbaukunst a. D. VII. Lieferung. S. I. bis XXVII. und 401 bis 687. Mit vielen in den Text eingedruckten Holzschnitten und einem Atlas, Tafel 41 bis 66 enthaltend. Leipzig 1872. Verlag von Arthur Felix.

Mit diesem Hefte liegt nunmehr der Abschluss dieses im Jahre 1860 begonnenen Werkes vor uns.

Das Heft bringt zunächst den im 6. Hefte begonnenen Abschnitt von den bewegten Herden zu Ende, in welchem die Handsichertröge, der Stossherd, der Sicherherd, der endlose Planherd, der Rittinger'sche Stossherd, der Plan-Stossherd und die rotirenden oder Dreh-Herde zur Darstellung kommen. In einem „die Absonderung in Schalen und Bottichen" benannten Abschnitte folgt eine Reihe neuerer Apparate, bei welchen von der Mitwirkung der Centrifugalkraft Gebrauch gemacht ist, die Centrifugalherde von v. Sparre, Osann, Schitko, der Centrifugal-Fallherd von Hundt, der Separirtrichter von Rittinger u. a. m. — Damit wird die Reihenfolge der Aufbereitungsapparate beschlossen. Es schliesst sich die Betrachtung von „Hülfs- und Nacharbeiten der Aufbereitung" an, das Fein- oder Trocken-Pochen, das Trocknen und Mengen der gewonnenen Erze, die Anwendung des Magneten zur Reinigung der Erze, wie sie in Nordamerika und zu Traversella in Piemont ausgeführt wurde. Hierhin bringt der Verfasser auch das Rösten der Erze als Vorbereitung der Aufbereitung, z. B. bei der Zinnerzgewinnung, das Cementiren, d. h. Auslaugen und Niederschlagen des Kupfers aus kupferhaltigen Schliechen, die Reinigung durch Säuren und das Amalgamiren, letzteres speciell unter Anwendung der Goldmühle, also eine Reihe von Arbeiten, welche nicht eigentlich zur Aufbereitung zu rechnen sind, doch aber mit derselben in einzelnen Fällen in enger Beziehung stehen.

Alsdann werden in einem besonderen Abschnitte zum Schluss die allgemeinen Verhältnisse der Aufbereitung besprochen, die Wahl und Löhnungsweise der Arbeiter, die Nachtheile der Nachtarbeit und der Winterarbeit, die Klärung der Waschtrüben, die Aufbereitungsverluste, die Versuche für Einrichtung neuer und zur Controlirung des Ganges in Betrieb befindlicher Apparate, die bei dem Entwerfen von Aufbereitungsanlagen zu befolgenden Grundsätze, wobei der Transport der Materialien durch Schöpfräder und Hebevorrichtungen eingehender behandelt wird, endlich einige Worte über die Kosten der Aufbereitung.

Während des Zeitraumes, in welchem das Buch herausgegeben worden, sind zahlreiche und wichtige Neuerungen in der Aufbereitung eingetreten, besonders hinsichtlich der Zerkleinerung der Vorräthe, welche in dem bereits 1860 erschienenen ersten Hefte behandelt war. Der Verfasser hat in einem Nachtrage die neueren Apparate ausführlich besprochen.

Das durch die vorliegende, ihren Vorgängerinnen in schöner Ausstattung gleiche Lieferung zum Abschluss gebrachte Werk nimmt in der Fachliteratur eine hervorragende und sehr verdienstliche Stellung ein, indem es die Aufbereitung in einer Vollständigkeit des technischen Details behandelt, wie sie kein zweites Werk über diesen Theil der Bergbautechnik besitzt. Neben den erzgebirgischen Verhältnissen sind alle in der Fachliteratur zur Besprechung gelangten Apparate, Erfahrungen Betriebsresultate aus anderen Revieren mit dem grössten Fleisse zusammengestellt und ist dabei das Zurückgehen auf die Quellen durch genaue Literatur-Notizen erleichtert. Werthvoll sind auch die überall beigebrachten historischen Angaben über die Entstehung und Einführung der verschiedenen Arbeitsmethoden und Apparate. Die Fachgenossen sind deshalb dem Herrn Verfasser für seine werthvolle Arbeit zu grossem Danke verpflichtet.

Dr. **Hermann Credner**, **Elemente der Geologie**. Leipzig 1872. 8°. 538 S. Mit 380 Figuren in Holzschnitt. —

Ein Handbuch der Geologie, das in kurzer gedrängter Weise die stets mehr erweiterten und zumal in den letzten zehn Jahren ausserordentlich geförderten Resultate dieses für die Montanindustrie so wichtigen Zweiges der Naturwissenschaft, allseitig und doch übersichtlich darstellt, erfüllt so sehr ein anerkanntes Bedürfniss, dass Fachleute, wie lernbegierige Laien gewiss mit Freuden diese Publication begrüsst haben. Der Verfasser spricht sich über die Auffassung seiner Aufgabe im Vorwort dahin aus, dass er „den Erdball im Lichte eines vom Zeitpunkt seiner Individualisirung an in lebendiger, fortschrittlicher Entwickelung begriffenen kosmischen Einzelwesens erscheinen lassen" wolle „im Gegensatz zur der rein beschreibenden Darstellungsweise." Diese also gestellte Aufgabe finden wir besonders in den Capiteln der dynamischen

petrogenetischen und historischen Geologie gelöst, während die Abschnitte der petrographischen und architectonischen Geologie sich auf die einfache objective Darlegung der Eigenschaften der Gesteine und der Structurverhältnisse der Erdkruste beschränken und eine kurze Physiographie der Erde das Ganze einleitet. — Zumal die dynamische Geologie, in welcher die Grundlehren von den physikalisch-chemischen Kräfteprocessen der Geologie abgehandelt werden, verdient volles Lob und scheint von dem Verfasser als Kern des Ganzen mit besonderer Vorliebe bearbeitet zu sein. Unter der Rubrik „Vulcanismus“ werden Vulcane, heisse Quellen, Erdbeben und permanente Hebungen und Senkungen des Bodens beschrieben, die geologische Thätigkeit des Wassers wird in ihren mechanischen und chemischen Wirkungen zusammt den Wirkungen des Eises geschildert, das Eingreifen des organischen Lebens auf dem Gebiete der Geologie erörtert und schliesslich der Zeit, als eines ausserordentlich wichtigen geologischen Factors gedacht. Besondere Hervorhebung verdient der Abschnitt über die chemische Thätigkeit des Wassers, in welchem die reichen Schätze der Lehre G. Bischof's in practischer Weise zu Gut gemacht sind. — Im petrogenetischen Theile spricht sich der Verfasser zu Gunsten einer ursprünglichen hydatothermischen Sedimentbildung der meisten krystallinischen Schiefer aus, nachdem er vorher die ihm ungenügende Theorie des allgemeinen Metamorphismus, wie uns scheinen will etwas zu schematisch, dargestellt hat. Um so anerkennenswerther ist es, dass die Frage als eine offene behandelt wird. — Nicht so objectiv ist das Capitel über die historische Geologie eingeleitet. Hier steht der Verfasser ganz auf Darwin's und v. Cotta's Boden bis zur Consequenz der Generatio aequivoca (S. 258). Indem er die noch so geistreiche Transmutations-Hypothese in den Vordergrund stellt und die einzig mögliche, wenn auch lückenhafte Beweisführung, die historisch-paläontologische, vermöge deren die vergleichende Versteinerungskunde das Recht hat, das gewichtigste Wort in dieser Frage zu sprechen, fast ablehnt, verdeckt er zu Gunsten der Abrundung seiner Entwickelungsgeschichte der Erde ein noch zu wenig angebautes, hoffnungsvolles Gebiet unserer Wissenschaft, aus dem die Resultate eines Barrande gegen und die Anderer für den Darwinianismus nicht übergangen werden durften. Der Beschreibung der einzelnen Formationen des geschichteten Gebirges ist in recht übersichtlicher Weise die Schilderung der in ihnen aufsetzenden Eruptivgesteine und Minerallagerstätten angefügt, so zwar, dass die nachweisbar der jeweiligen Sedimentformation gleichaltrigen besonders betont werden. Einiges Unzutreffende, wie die Nichtberücksichtigung der in Nordamerika, dem Harz, in England und Böhmen in den obersten Silur-Schichten vorhandenen ersten Landflora (vergl. S. 292), die Aufführung von Phacops latifrons als Leitfossil im Oberdevon (S. 319), ferner die irrthümliche Angabe, (auf S. 321) es sei das Oberdevon des rheinischen Schiefergebirges ganz besonders durch die Schiefer mit Spirifer disjunctus repräsentirt, wird eine zweite Auflage hoffentlich recht bald beseitigen. — Im petrographischen Theil treten so recht die Fortschritte zu Tage, welche Mikroscop und Gesteinsanalyse in ihrer stets gesteigerten Anwendung seit dem Erscheinen des erst vor sechs Jahren von Zirkel veröffentlichten Lehrbuchs der Petrographie in diesem Zweige der Geologie hervorgerufen haben. Das System, wonach die Gesteine eingetheilt sind, ist wesentlich das Naumann-Zirkel'sche, d. h. die Gesteine sind nach der Art der Aggregation der sie zusammensetzenden Mineral- oder Gesteinstheilchen als krystallinische und klastische, und nicht nach dem für den Geologen näher liegenden Gesichtspunkt der Raumerfüllung als Massen- und Schichtgesteine aufgeführt. Zwar hat der Verfasser die „gemengten krystallinischen Gesteine“ als „a) massige, b) geschichtete“ unterschieden, aber indem er hier jenem höheren geologischen Eintheilungsprincip an untergeordneter, statt an erster Stelle folgt, tritt er in Widerspruch mit seinem obersten Eintheilungsgrund und verfängt sich theilweise in Verwechselung von Schieferung und Schichtung. Besonders die Begriffe Granit und Gneiss gelangen dadurch zu einem unklaren Ausdruck; einestheils spricht der Autor (S. 50.) unter den massigen Gesteinen von „sedimentären Graniten, die durch allmählige Entwickelung deutlicher Parallelstructur („Gneiss-Granit“) Andeutung von Schichtung und Uebergang zum Gneiss zeigen und mit Schichtgesteinen wechsellagern,“ andererseits werden echte schiefrige Gneiss-Granite eruptiver Entstehung, wie die rothen Gneisse des sächsisch-böhmischen Erzgebirges (S. 81.) unter den geschichteten Gesteinen abgehandelt. Bei der (S. 61.) gegebenen Gegenüberstellung characteristischer Unterscheidungsmerkmale der Diabase (Labrador-) und Diorite (Oligoclas-Gesteine) haben die mehrfach, u. A. von König, Zittel, nachgewiesenen

Labrador-Diorite keine Berücksichtigung gefunden. Unter dem Hypersthenit werden (S. 63.) noch mehrere Vorkommen namhaft gemacht, die man seither als kalkaugithaltige Gabbro oder Diabase erkannt hat. — Für den knappen Zuschnitt des Handbuchs ist die eingehendere Erläuterung einzelner ausgewählter Beispiele an Stelle einer vollständigeren Aufführung der Vorkommen ohne Erläuterung durchaus angemessen. Zahlreiche, saubere Holzschnitte helfen dem Vorstellungsvermögen des Lesers nach. Der Besuch Nordamerika's und die Vertrautheit mit der dortigen wissenschaftlichen Literatur haben dabei dem Verfasser eine reichere Auswahl der Beispiele gestattet. — Zu bedauern ist der Mangel eines jeglichen Citates aus den verwertheten Quellenschriften; die kurze Generalübersicht der allerhauptsächlichsten Handbücher, Zeitschriften und Kartenwerke kann diesem Mangel unseres Erachtens nicht abhelfen, um so weniger, als der Verfasser die Entwickelungsgeschichte der Geologie wenig in seiner Darstellung hervortreten lässt.

A. Orth. **Geognostische Durchforschung des Schlesischen Schwemmlandes zwischen dem Zobtener und Trebnitzer Gebirge nebst analytischen und petrographischen Bestimmungen sowie einer Uebersicht von Mineral- Gestein- und Bodenanalysen.** Vom Landwirthschaftlichen Verein zu Breslau gekrönte Preisschrift. Berlin 1872. 8°. 361 S.

Die sehr umfangreiche, ausserordentlich sorgfältig durchgearbeitete Schrift verdient die volle Beachtung sowohl des Geognosten, wie insbesondere des Landwirthes. Die praktischen Anforderungen, welche die Landwirthschaft mit Recht an die geologische Wissenschaft stellt, haben die Behandlung des Stoffs nach seiner formalen Seite bestimmt, stets aber ist der Zusammenhang mit den von der Geologie getroffenen Eintheilungen und Bestimmungen gewahrt, so dass das reiche Detail sich ebensowohl wissenschaftlich als praktisch verwerthen lässt, ein Vorzug, den die älteren geologisch-landwirthschaftlichen Arbeiten, wie diejenigen des sonst so hochverdienten Majors v. Bennigsen-Förder, keineswegs immer aufweisen. So beschränken sich denn auch die mitgetheilten Beobachtungen keineswegs auf das speciell untersuchte Gebiet, überall begegnen wir sorgfältig durchgeführten Vergleichen mit verwandten Bodenarten aus dem weiten Gebiete des norddeutschen Schwemmlandes bis tief aus dem Innern Russlands heraus. Es kann hier nicht näher auf die landwirthschaftliche Seite des Buches eingegangen und auch aus der Fülle des geologischen Materials nur Einzelnes hervorgehoben werden: Nach einem 38 Seiten umfassenden Vorbericht, der vom wissenschaftlichen Gesichtspunkte aus die Ergebnisse und Folgerungen der Untersuchung kurz zusammenstellt und demselben noch einige ausserhalb der geognostischen Aufgabe liegende praktische Erläuterungen hinzufügt, folgt auf 20 Seiten ein sehr detaillirtes Inhaltsverzeichniss, das die Uebersicht in dankenwerther Weise erleichtert.

In der 11 Seiten starken Einleitung, und mit Recht noch an vielen Stellen durch das ganze Buch, wird auf die Wichtigkeit der Kenntniss des Untergrundes für die rationelle Landwirthschaft hingewiesen, der Gleichartigkeit der Schwemmlandbildungen aller geologischen Formationen gedacht und danach ein einheitliches Untersuchungsprincip verlangt. Es wird vor Allem sorgsamste Untersuchung der Oberkrume, des Untergrundes und besonders der Lagerungsverhältnisse beider gefordert. Dabei wird in bedeutungsvoller Weise der Unterschied zwischen den feineren und gröberen Gemengtheilen des Bodens betont. „Jene bedingen hauptsächlich die physikalischen Eigenschaften, welche durch die Beschaffenheit der gröberen Bestandtheile nur mehr oder weniger modificirt werden. Das Verhalten des Bodens zur Feuchtigkeit und Wärme, sowie die Absorptionsverhältnisse für mineralische Nährstoffe sind von der Qualität und Quantität der feinerdigen Theile wesentlich bedingt.“ Dagegen sind „Sand und Kies für die Ernährung nicht unwichtig, weil aus ihnen durch Verwitterung beständig lösliche Nährstoffe und feinerdige Theile hervorgehen“ und die Pflanzenwurzeln auch direct Nährstoffe daraus aufnehmen können. „Der Bodenwerth wird in erster Linie durch seine physikalischen Eigenschaften bedingt.“ Der Boden ist daher nicht als Ganzes, sondern in seinen feineren und gröberen Theilen derart getrennt zu untersuchen, dass sich physikalische und chemische Untersuchung an der Hand der die ganze Untersuchung leitenden geologischen Erkenntniss gegenseitig ergänzen. Die nach diesen allgemeinen Grundsätzen praktisch befolgte Methode wird sodann erläutert. Der Nöbel'sche Schlämmapparat war in der Preisaufgabe vorgeschrieben, die Bestimmung der Schlämmresultate durch Angabe der Stromgeschwindigkeit für jedes Product war daher

nicht möglich. Um jedoch ein klares Bild von der formellen Beschaffenheit der Bodenbestandtheile zu geben, wurde ein Millimeter-Rundlochsiebsystem angewendet, welches Sand unter 0,5 mm. und noch unter 0,25 mm. abzusieben gestattet, bei allen Bodenarten das Product aus dem ersten Schlämmtrichter (Trichter 2) einer besonderen Siebung unterworfen und dadurch in 3 Theile getheilt, welche besonders gewogen und procentisch berechnet wurden; überdies wurden die Grössenverhältnisse der Theilchen aus dem zweiten Schlämmtrichter (Trichter 3) noch mikroscopisch mit Mikrometer gemessen und die obere Grenze des Durchmessers den Resultaten der Schlämmanalyse hinzugefügt. Jedes einzelne Product ist ausserdem procentisch auf vollständig getrockneten Boden incl. des Kieses von über 3,0 mm. Durchmesser berechnet worden. Zur übersichtlichen Darstellung der also gewonnenen Resultate wurden alle Siebproducte aus dem ersten Schlämmtrichter als Sand und Kies

feinsandig (incl. Staubsand) . . . 0,05—0,25 mm.
mittelsandig . . . . 0,25—0,5 mm.
grobsandig . . . . 0,5 —1 mm.
sehr grobsandig (Grand) . . . . 1,0 —3,00 mm. und
Kies über . . . . 3,00 mm.

zusammengefasst und die Summe der Schlämmproducte aus dem 3. und 4. Trichter (2. und 3. Schlämmtrichter) und aus dem Ablaufgefässe als abschlämmbare Theile (Schlamm) bezeichnet. Die einzelnen Producte sind dann auf die Summe von Sand und Kies, sowie der abschlämmbaren Theile wieder procentisch berechnet. Im Schlamm sind keineswegs nur „Thon", sonder viel feinzertheilter mechanischer Kieselstaub (oder chemisch ausgeschiedene Kieselerde), der sogar, wie zuweilen im Löss, vorherrschen kann, ferner Eisenoxyd und Eisenoxydulverbindungen, und nicht selten Kalkstaub; den Schlamm schlechtweg als Thon anzugeben ist durchaus unzulässig, vielmehr sind je nach dem Vorwiegen Thonschlamm und Kieselschlamm zu unterscheiden, ev. deren Procent-Gehalt anzugeben. Durch diese sorgfältige Trennungsmethode wird für die chemische Analyse ein viel homogeneres Material in den überdies weitaus am wichtigsten feinerdigen Theilen des Bodens gewonnen, dessen getrennte Untersuchung, zusammengenommen mit der petrographischen Bestimmung der gröberen Gemengtheile, erst eine richtige Einsicht in die Bodenbeschaffenheit gewährt. Die petrographische Bestimmung der Geschiebe, des Kieses, Grands und Sands hat auf den genetischen Zusammenhang zwischen dem Ursprungsgestein und dem Sand zu achten, der gar häufig die einzelnen Mineralien in Körnern enthält, welche im Kies noch in ihrer ursprünglichen Zusammenfügung als Gestein erkannt werden, wobei die Beobachtung von Grösse, Form und Farbe der einzelnen mineralischen Gesteinstheile in den ursprünglichen Gesteinen sehr zur Beurtheilung der Abstammung derselben Mineraltheilchen im Sande hilft, während andererseits aber auch erkannt wird, dass nicht selten der Sand anderen Ursprungs ist, als der Kies. Dass im Allgemeinen der Quarz zunimmt mit der Feinheit des Sandes, liegt im natürlichen Verlauf der Verwitterung und an dem dabei vom Quarz geleisteten höheren Widerstand. Für die Geognosie knüpfen sich hieran noch andere Fragen, wie die nach der Herkunft der Geschiebe, des Kieses, Sandes und Schlammes, die sich für das specielle Gebiet einestheils auf den scandinavisch-baltischen Norden, andererseits auf die südlich vorliegenden Gebirge, in sehr beträchtlicher Weise aber auf die Umlagerung des ursprünglichen Untergrundes zurückführen lassen. In der Ermittelung der Humussubstanzen ist auf die Art und Weise der Vertheilung derselben zwischen den feinerdigen und gröberen Theilen besondere Rücksicht genommen; der bestimmte Glühverlust darf jedoch keineswegs als Maassstab für die beigemengten Humussubstanzen angenommen werden, da chemisch gebundenes Wasser, welches erst bei weit höheren Temperaturen als 125° C. zu entweichen pflegt, zumal bei thonigen Bodenarten in Betracht zu ziehen ist. — Als Material für die Untersuchung auf Kohlensäure diente der durch das Drei-Millimetersieb hindurchgegangene Boden. Das Resultat der mit dem Geisler'schen Apparate ausgeführten Bestimmungen ist in Procenten des getrockneten Bodens angegeben und dabei bemerkt, einer wie grossen Menge von kohlensaurem Kalk diese Kohlensäure entspricht. Nach diesem sorgfältigen Verfahren sind 89 pedologische Untersuchungen der characteristischen Bodenarten aus dem untersuchten Gebiet im 5. Abschnitt des Buches auf 90 Seiten mitgetheilt.

Für den Geologen sei erwähnt, dass im Vorbericht S. VII. die Korngrösse des Buntsandsteins von Nebra zu

0,5 —1,0 mm. . . .	1,4 pCt.
0,25 - 0,5 mm. . . .	91,4 -
unter 0,25 mm. . . .	7,2 -
	100,0 pCt.

angegeben wird, als Versuch dieselbe Methode zur Beurtheilung der Körnung der festen Sandsteine anzuwenden, ein Versuch, der zur eingehenderen Charakterisirung sandiger Sedimente gewiss beachtenswerth erscheint, wenn er auch nur bei solchen Sandsteinen durchführbar ist, deren Cement auf mechanische oder chemische Weise leicht beseitigt werden kann. Vorausgeschickt sind den speciellen Untersuchungen vier Abschnitte, welche auf 79 Seiten eine kurze Uebersicht der Schwemmlandsbildungen in Norddeutschland (S. 12—20), sodann die besondere Feststellung und Beschreibung der verschiedenen Formen des Schwemmlandes zwischen dem Zobtener und dem Trebnitzer Gebirge (S. 21—55), ferner eine Zusammenstellung der Lagerungsverhältnisse und der hauptsächlich bezeichnenden Eigenthümlichkeiten, woran die verschiedenen Formen des Schwemmlandes erkannt und wodurch sie unterschieden werden können (S. 56—66), und endlich den Nachweis des Einflusses der geognostischen Gliederung auf die Zusammensetzung der Ackerkrume und des Untergrundes (S. 67—91) enthalten. Im letzten dieser vier Abschnitte sind 85 Profile von Oberkrume und Untergrund nebst Angabe der zugehörigen Reinertragsklassen der preussischen Katastrirung mitgetheilt. In der Gliederung der Tertiär-Diluvial- und Alluvialformation, die in dem untersuchten Gebiete anstehen, schliesst sich der Verfasser den von seinen Vorgängern getroffenen Unterscheidungen an, für die Gliederung des Diluvium's zumal ist die Berendt'sche Eintheilung im Wesentlichen angenommen. Wenn (S. 12 u. ff.) die Braunkohle führende untere Abtheilung der oligocaenen Tertiärschichten schlechtweg als Süsswasserbildung bezeichnet wird, so ist daran zu erinnern, dass die mehrfache Auffindung von einem Moluccenkrebs, Limulus Decheni Zinken (conf. Zinken. Physiogn. d. Braunkohlen S. 278 und Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. XXII. Bd. S. 466, 470), mindestens einen Theil der Sandbildungen den marinen Ablagerungen zuweist. Für das Braunkohlen-Tertiär östlich der Oder überhaupt und somit auch für den untersuchten Theil der Provinz Schlesien wird hervorgehoben die grosse Mächtigkeit fetter häufig rothbunter Thonlager, so dass die Sande, soweit die Aufschlüsse reichen, ganz zurücktreten. Interessant ist der Nachweis eines Krystall- oder Kaolin-Sandes, der neben zu Kaolin zersetztem Feldspathmaterial zahlreiche scharf und vollständig ausgebildete Quarzdihexaeder enthält, wie sie im Waldenburger Quarzporphyr eingewachsen sind. Da auch noch deutlich erkennbare Porphyrstückchen in den Sanden und zugehörigen Kiesen gefunden wurden, ist kein Zweifel, dass die schlesischen Porphyre reichlich Material geliefert haben zu den im Gegensatz so zum Diluvium meist sehr rein geschiedenen Sand- und Thonbildungen des Tertiärs. Diese Beobachtungen schliessen sich genau an das an, was Laspeyres kürzlich (Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. XXIV. Bd. S. 287 und S. 289 ff.) über die wesentlich aus dem Material der Zerstörung sächsischer Porphyre entstandenen aequivalenten Tertiärbildungen bei Halle kennen gelehrt hat. Aber auch Kieselschiefer, weisser Fettquarz aus dem Schiefergebirge und seltener Granit und Gneiss des schlesischen Gebirges haben an der Bildung des Tertiärs theilgenommen. Wenn sonach die kalkarmen, meist kalkfreien Tertiärschichten auf Strömungen aus dem Süden hinweisen, so fehlt es auch in dem, wie in ganz Norddeutschland, an nordischem Material reichen schlesischen Diluvium nicht an Beweisen für solche Einschwemmungen von Süden her, wenn es sich auch nicht stets sicher feststellen lässt, ob die an nordischem Material armen oder davon freien Schichten direct durch solche südliche Einschwemmungen, oder durch Umlagerung des tertiären Untergrundes gebildet sind. Das Vorwiegen der Thonbildungen im schlesischen Tertiär spiegelt sich in einer relativ häufigen, recht thonreichen bindigen Zusammensetzung der Diluvialmergel und -Lehme ab. Dass in der That ein grosser Theil des thonigen und sandigen Bestandes der Diluvialbildungen von umgelagerten Tertiärschichten herrührt, (wie dies ja auch für das märkische, pommerische und preussische Diluvium nachgewiesen ist), dafür werden sehr interessante Beobachtungen mitgetheilt: lose abgerollte Thonkugeln bis zu bedeutender Grösse, mitten im Diluvialsand (S. 31), unregelmässig abgerissene Thonfragmente zu

einem Thonconglomerat als Zwischenlager im Sand der Trebnitzer Berge angehäuft (S. 31—32) und andererseits plastische Thonsande, Schliefsande (S. 30). Ueberall giebt sich in solchen regenerirten Bildungen eine gewisse Regellosigkeit in buntem Wechsel von Sand, Thon und Kies kund, nirgends die scharfe Scheidung nach festen Niveau's wie im Tertiär. Recht wichtig für die Erweiterung der Kenntniss des norddeutschen Diluviums sind die zahlreichen Beobachtungen über das Auftreten eines nicht oder nicht rein nordischen, ganz oder doch zum Theil binnenländischen Diluviums, und die Wechselbeziehungen desselben zu den an nordischem Material reichen Diluvialschichten. Hierher gehört vor Allem der Nachweis eines ausgedehnten, meilenlangen Lössvorkommens mit Pupa muscorum, Succinea oblonga, (die jedoch [S. 46.] irrigerweise als Süsswasser- statt als Festlandconchylien bezeichnet sind), auf den Höhen und an den Abfällen der Trebnitzer-Berge mehrere Meilen nördlich von Breslau, sowie des conchylienführenden Löss des Zobten, die sich nebst den lössartigen Lehmen durch ihre mehlartig feinerdige Zusammensetzung von den viel grobsandigeren und andererseits in den feinerdigen Theilen viel bindigeren, plastischeren gewöhnlichen Diluvialmergeln und Diluviallehmen wesentlich unterscheiden, wie der Vergleich der untersuchten Proben aufs deutlichste erweist. Es schliessen sich diese Lössbildungen Mittelschlesiens eng an das von H. Eck vom Annaberge in Oberschlesien und das von Giebelhausen (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXII. Bd. S. 766.) beschriebene Lössvorkommen von Görlitz an, sodass längs des ganzen schlesischen Gebirgsrandes eine Lösszone fortzieht, die sich durch die Lausitz und Sachsen nach Thüringen bis zum Harz verfolgen lässt. Auf dieser ganzen Erstreckung findet ein derartiges Ineinandergreifen nordischer und binnenländischer Diluvial-Absätze statt, dass man beiderlei Bildungen als gleichzeitig auffassen muss und nur im Allgemeinen durch Beobachtung feststellen kann, dass an vielen Punkten die binnenländischen Bildungen nach oben hin an Bedeutung zunehmen. Bezüglich der Behandlung des vorzugsweise nordischen Diluviums sei bemerkt, dass die angewandte Bezeichnung „mittlerer Diluvialmergel," insoweit dadurch die mittlere Lage zwischen dem oberen Diluvialmergel und dem geschiebefreien Thon oder Thonmergel angedeutet werden soll, nur mehr für einzelne vollständige Profile derartiger Anordnung, keineswegs aber im Allgemeinen Platz greifen kann, seitdem Berendt gezeigt hat, dass der geschiebefreie Thon ebensowohl über als unter dem unteren geschiebeführenden Mergel gefunden wird und die Bohrungen in der Stadt Berlin ergeben haben, dass diese beiden letzteren Bildungen sich vollständig gegenseitig vertreten. Die alleroberstenDiluvialschichten sind immer noch Gegenstand controverser Ansichten, es verdient daher lebhafte Aufmerksamkeit, wenn der Verfasser sich dahin ausspricht, dass der Diluviallehm keineswegs stets das Auslaugeproduct des Diluvialmergels, vielmehr neben solchem vielfach auch ursprünglich kalkfreier Diluviallehm über dem Diluvialmergel abgesetzt ist, dass der 0,3—1 m. messende Decksand auch in Schlesien häufig als oberste Diluvialschicht sich ausweist und dass überdies in muldenartigen Einsenkungen des Bodens eine 1½—2 Fuss mächtige Schwarzerde- (Thschornasem-) Schicht, wie in dem benachbarten Russland, so auch in Sachsen und Schlesien als Uebergangsgebilde vom Diluvium zum Alluvium, jedoch den Lagerungsverhältnissen nach enger an das Erstere angeschlossen, in weiter Verbreitung auftritt. Den 6. Abschnitt des interessanten Werkes bildet eine Zusammenstellung von 327 Mineral- Gestein- und Bodenanalysen, unter welchen die letzteren zumal eine sehr dankenswerthe Vervollständigung der Roth'schen Werke bieten. Der als Nr. 83 auf S. 209 aufgeführte Hypersthenit ist ein Gabbro, weil der augitische Gemengtheil seither als Diallag erkannt worden ist. Zum Schluss folgt ein Rückblick für den praktischen Landwirth, dem auch der Geologe seine Aufmerksamkeit nicht wird versagen dürfen.

Register.

Die den Seitenzahlen vorgesetzten Buchstaben *A. B. C.* beziehen sich auf die drei Abtheilungen: *A.* Verwaltung; *B.* Abhandlungen; *C.* Literatur.

Berichtigungen.

Abtheilung B. Seite 60, Zeile 11 v. o. lies: 120 Ltr. statt 12 Ltr.
- " - 65, - 28 v. o. - paralysirt statt garantirt.
- " - 71, - 7 v. o. - fordert aber mehr den etc. statt fördert aber mehr der etc.
- " - 87, - 16 v. o. - möchten statt möchte.
- " - 128, - 6 v. u. - Горной Журналъ statt Торнопі Жунарлч.
- " - 133, - 12 v. o. - Tschusowaja statt Tschusowa.
- " - 133, - 19 und 28 v. o. lies: Tura statt Turn.
- " - 135, - 18 und 20 v. o.; - 139, - 2 v. o.; - 146, - 5 v. u. lies: Antipoff statt Antigoff.
- " - 143, - 14 v. u. lies: weicher statt reicher.
- " - 146, - 1 v. u.; - 147, - 16 und 25 v. o. lies: Praskoweski Schacht statt Preskoweski Schacht.
- " - 147, - 9 v. o. lies: 3 Grad statt 3 Zoll.
- " - 148, - 1 v. u.; - 151, - 3 v. o.; - 152, - 6 v. o. lies: Tscherkask statt Tscherkesk.
- " - 148, - 1 v. u. lies: Mariopol statt Mariapol.
- " - 231, Tabelle III col. 9, letzte Zahl lies: $-0{,}_{452}$ statt $+0{,}_{452}$.
- " - 235, Anmerkung 3 unterste Zeile lies: 614656 statt 614356.
- " - 236, Zeile 16 v. o. lies: Fig. 9 statt Fig. 7.
- " - 267, - 17 v. o. lies: $R/r = \frac{(L + 3\,T) + 3\,S}{(2\,L + 3\,T)}$ statt $R/r = \frac{(L + 3\,T) + 3\,S}{(L + 3\,T)}$.
- " - 267, - 19 in Formel $(R/r)^2 - 1$ lies: $9\left(\frac{\gamma\, d^2\, \pi}{4}\right)^2 H^2$ statt $9\left(\frac{\gamma\, d^2\, \pi^2}{4}\right) H^2$

Druck von G. Bernstein in Berlin.

Berichtigungen

zu der in 2. und 3. Lieferung dieser Zeitschrift XX. Bandes veröffentlichen Abhandlung des Herrn Dunker: Ueber die Benutzung tiefer Bohrlöcher zur Ermittelung der Erdtemperatur.

Auf Seite 210, Zeile 9 v. o. lies: Wärme des Wassers, statt Wärme.

Zu Seite 210, Absatz 4 gilt folgende Bemerkung:

> Das daselbst angegebene Verfahren ist identisch mit dem sogen. Controll-Versuche. Man kann daher auch kürzer so verfahren, dass man das Wasser, in welchem beide Instrumente stehen, so lange erwärmt, bis das Quecksilber bis an die Spitze (c Fig. 1) des Geothermometers gestiegen ist. Die Temperatur, welche das Wasser hierdurch erhalten hat, ist die des Bohrlochswassers.

Auf Seite 211, Zeile 10 v. o. lies: dicht über dem Schlusse, statt dicht unter dem Schlusse.
- \- 211, Zeile 4 v. u. lies: richtig, statt wichtig.
- \- 213, Anmerkung lies: Laudenbach, statt Landerbach.
- \- 214, Zeile 19 v. u. lies: Luft und Wasser, statt Licht und Luft.
- \- 214, - 16 v. u. - *c d e f*, statt *c d f*.
- \- 214, - 3 v. u. - Verschieden gewesen sein kann, statt verschieden sein kann.
- \- 218, - 30 v. u. - $12{,}_{6}{}^{0}$, statt $12{,}_{9}{}^{0}$.
- \- 218, - 1 v. u. - Vorbohrens, statt Vorbohrers.
- \- 219, - 14 v. o. - Vorbohrens, statt Vorbohrers.
- \- 219, - 24 v. o. - Vorbohrens, statt Vorbohrers.
- \- 223, - 5 v. u. - *t r*, statt *t r*.
- \- 224, - 22 v. o. - Eisen etc. statt Eisen p.
- \- 224, - 4 v. u. - $c, c_{,,}$ statt $c' c''$.
- \- 227, - 8 v. u. - bis 1900 Fuss, statt bei 1900 Fuss.
- \- 228, - 11 v. o. - Lehrrohrs, statt Bohrrohrs.
- \- 228, - 13 v. o. - schrumpften, statt schrumpfen.
- \- 230, - 20 v. u. - Soole = p, statt Sohle = p.
- \- 231, - 5 v. o. - $2100-1{,}_{177}$, statt $2100-1{,}_{188}$.
- \- 231, - 6 v. o. - 3383, statt 3380.
- \- 231, - 7 v. o. - $0{,}_{0989}\,\frac{693\,.\,1{,}_{146}}{32{,}_{8}}$, statt $0{,}_{9989}\,\frac{693\,.\,1{,}_{146}}{32{,}_{8}}$
- \- 231, - 16 v. u. - $0{,}_{00000}\;125701\;S^2$, statt $0{,}_{00000}\;125791\;S^2$.
- \- 231, Anmerkung lies: Freeden, statt Fredden
- \- 234, Zeile 17 v. o. lies: betreffende Tiefe, statt Tiefe.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS

BERG- HÜTTEN- UND SALINEN-WESEN

IN DEM

PREUSSISCHEN STAATE

HERAUSGEGEBEN

IN DEM MINISTERIUM FÜR HANDEL GEWERBE UND ÖFFENTLICHE ARBEITEN

ZWANZIGSTER BAND

STATISTISCHER THEIL

BERLIN

VERLAG VON ERNST & KORN

(GROPIUS'SCHE BUCH- UND KUNSTHANDLUNG)

1872.

INHALT.

Production
der Bergwerke und Salinen in dem Preuss. Staate im Jahre 1871.

I. Bergwerke.

Provinz und Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production: Menge Centner	Production: Werth Thlr.	Anzahl der: betriebenen Werke a)	Anzahl der: Arbeiter	Anzahl der: Frauen und Kinder derselben
	1. Steinkohlen.				
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.				
Schlesien.					
Oppeln	131,144049	12,353707	121	28087	44356
Breslau	37,802446	4,416269	32	10580	15736
Liegnitz	1,598294	146739	6	595	813
Summe A.	**170,544789**	**16,916715**	**159**	**39262**	**60905**
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.				
Sachsen.					
Merseburg	**1,779527**	**275776**	**3**	**446**	**873**
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.				
Westfalen.					
Minden	109347	29176	1	114	288
Münster	4,119897	597886	2	1295	2473
Arnsberg	147,305008	17,469695	[b] 155	38631	61077
Rheinprovinz.					
Düsseldorf	100,624689	11,957052	[c] 75	23269	35808
Hannover.					
Osnabrück	2,146041	311305	4	877	1684
Summe C.	**254,304982**	**30,365114**	**237** (232)	**64186**	**101330**
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.				
Rheinprovinz.					
Düsseldorf	—	—	1	42	97
Aachen	19,923919	2,241264	19	5572	12352
Trier	65,261165	10,038031	15	19455	40951
Summe D.	**85,185084**	**12,279295**	**35**	**25069**	**53400**
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.				
Hannover.					
Hannover	5,078708	676179	13	1751	3379
Hildesheim	469356	60607	3	172	334
Hessen-Nassau.					
Schaumb. Werke d)	1,978429	340949	1	689	1640
Summe E.	**7,526493**	**1.077735**	**17**	**2612**	**5353**
Summe 1.	**519,340875**	**60,914635**	**451** (446)	**131575**	**221861**

Darunter befinden sich

	Menge Centner	Werth Thlr.	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
Staatswerke.					
Reg.-Bez. *Oppeln*. Gruben: König und Königin Louise, sowie Hauptschlüsselerbstolln.	31,126663	3,142668	3	5963	8823
Reg.-Bez. *Merseburg*. Gruben bei Wettin und Löbejün.	1,281444	214250	2	362	675
Reg.-Bez. *Münster*. Grube bei Ibbenbüren.	2,814410	441228	1	853	1860
Landdrostei-Bez. *Osnabrück*. Gruben bei Borgloh und Oesede.	845856	101525	1	290	520
Reg.-Bez. *Trier*. Gruben bei Saarbrücken.	64,079375	9,832097	9	18975	39713
Landdrostei-Bez. *Hannover*. Gruben am Deister und Osterwalde.	3,366887	446688	2	1033	2234
Reg.-Bez. *Cassel*. Schaumburger Werke.	1,978429	340949	1	689	1640
	105,493064	14,519405	19	28165	55465
Nicht vom Staate verliehene Werke.					
Reg.-Bez. *Oppeln*. Herrschaft Myslowitz-Kattowitz.	20,264369	2,067187	30	4114	6313
Desgleichen. Standesherrschaft Pless.	3,009641	263035	6	927	1828
Reg.-Bez. *Liegnitz*. Oberlausitz.	49116	6139	1	33	92
Reg.-Bez. *Merseburg*. Herzogthum Sachsen.	498083	61526	1	84	198
Landdrostei-Bez. *Hannover*.	1,711821	229491	11	718	1145
Landdr.-Bez. *Hildesheim*. Grafsch. Hohnstein.	469356	60607	3	172	334
	26,002386	2,687985	52	6048	9910
Vom Staate verliehene Werke.	387,845425	43,707245	380 (375)	97362	156486

a) Es sind hier alle bei der Production überhaupt betheiligten Werke mitgezählt: die in Perlschrift beigefügten Zahlen beziehen sich nur auf die bei dem betreffenden Productionsgegenstande dem Werthe nach hauptsächlich betheiligten Werke; die im letzteren Falle ausgeschlossenen Werke sind unter demjenigen Gegenstande ihrer Production als hauptsächlich betheiligt gezählt, welcher dem Werthe nach die erste Stelle einnimmt.

b u. c) Hierunter befinden sich 4 resp. 1 Eisenerzbergwerk.

d) Die Schaumburger Werke gehören zur Hälfte dem Preussischen, zur anderen Hälfte dem Schaumburg-Lippeschen Fiscus; es ist daher hier von der Production und der Arbeiterzahl nur die Hälfte in Ansatz gebracht.

2. Braunkohlen.

Provinz und Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Centner	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.				
Schlesien.					
Oppeln	60966	1793	1	16	43
Breslau	366489	20695	5	117	212
Liegnitz	7,281863	333157	29	1273	3041
Posen.					
Posen	197112	9953	4	52	125
Bromberg	39648	1542	1	13	15
Summe A.	**7,946078**	**367140**	**40**	**1471**	**3436**
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.				
Pommern.					
Stettin	—	—	—*)	8	22
Brandenburg.					
Frankfurt	17,851359	830510	97	2092	4783
Potsdam	4,037403	216442	12	764	1741
Sachsen.					
Magdeburg	36,322304	2,225551	39	3267	7685
Merseburg	64,242875	2,863593	231	7121	18327
Summe B.	**122,453941**	**6,136096**	**379**	**13252**	**32558**
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.				
Westfalen.					
Minden	**820**	**30**	**1**	**7**	**12**
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.				
Rheinprovinz.					
Cöln	2,224795	82989	a 41	526	1236
Coblenz	36102	962	7	31	102
Aachen	235211	5917	4	49	87
Hessen-Nassau.					
Wiesbaden	926511	104186	20	589	1291
Summe D.	**3,422619**	**194054**	**72** (71)	**1195**	**2716**
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.				
Hannover.					
Hannover	7085	236	b 1	4	13
Hildesheim	40559	2152	1	8	30
Lüneburg	14217	1753	1	16	21
Hessen-Nassau.					
Cassel	3,639583	264470	27	910	2335
Summe E.	**3,701444**	**268611**	**30** (29)	**938**	**2399**
Summe 2.	**137,524902**	**6,965931**	**522** (520)	**16863**	**41121**

Darunter befinden sich

Menge Centner	Werth Thlr.	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
Staatswerke.				
Reg.-Bez. *Magdeburg*. Gruben bei Altenweddingen, Eggersdorf, Löderburg.				
3,951080	253328	3	349	591
Reg.-Bez. *Merseburg*.[1]) Gruben bei Zscherben,[2]) Langenbogen,[3]) Tollwitz.				
2,927814	116779	5	217	366
Reg.-Bezirk *Wiesbaden*. Gruben Nassau und Oranien.				
171525	16849	2	84	92
Reg.-Bez. *Hannover*. Grube bei Weensen am Osterwald.				
7085	236	1 (—)	4	13
Reg.-Bez *Cassel*. Gruben am Meissner und Habichtswald.				
905860	86421	2	253	693
7,963364	473623	13 (12)	907	1755
Reservirte Gruben in nicht fiscalischem Besitz.				
Reg.-Bez. *Merseburg* (Altzscherben bei Zscherben u. Pfännerschaft bei Langenbogen.[4])				
1,249653	57952	2	140	254
Nicht vom Staate verliehene Werke.				
Reg.-Bez. *Liegnitz*. Oberlausitz.				
3,796904	177632	20	637	1357
Reg.-Bez. *Frankfurt*. Niederlausitz.				
8,980558	402548	48	1038	2067
Reg.-Bez. *Merseburg*. Herzogth. Sachsen.				
43,462373	1,885906	185	5228	13637
56,239835	2,466086	253	6903	17071
Vom Staate verliehene Werke.				
72,072050	3,968270	254 (253)	8913	22941

Hierunter befindet sich bei a 1 Alaunerz- und bei b 1 Steinkohlenbergwerk.

*) Bohrversuche.
1) Die fiscalische Grube bei Voigtstedt ausser Betrieb.
2) Verpachtet.
3) Ein Theil des Feldes verpachtet.
4) An die Pfännerschaft zu Halle abgetretene Theile der reservirten Felder bei Langenbogen.

3. Eisenerze.

Provinz und Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production: Menge Centner	Production: Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.				
Schlesien.					
Oppeln	8,058089	518514	[a] 62	3038	3591
Breslau	60696	6113	[b] 5	15	50
Liegnitz	568476	61324	[c] 21	298	612
Summe A.	**8,687261**	**585951**	**88** (80)	**3351**	**4253**
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.				
Sachsen.					
Magdeburg	13680	1140	1	5	15
Merseburg	136725	5682	11	148	353
Erfurt	18438	1840	6	25	80
Summe B.	**168843**	**8662**	**8**	**178**	**448**
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.				
Westfalen.					
Minden	177865	8915	7	53	90
Münster	86960	2601	5	37	104
Arnsberg (z. Th.)	5,255976	388033	[d] 20	1774	3717
Rheinprovinz.					
Düsseldorf (z. Th.)	1,269979	85350	14	540	936
Hannover.					
Osnabrück	4,990816	244209	5	750	1246
Summe C.	**11,781596**	**729108**	**51** (48)	**3154**	**6093**
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.				
Westfalen.					
Arnsberg (z. Th.)	6,152824	1,901701	[e] 185	3981	7653
Rheinprovinz.					
Düsseldorf (z. Th.)	251046	21230	8	46	132
Cöln	561856	131166	[f] 22	569	1083
Coblenz	12,971641	2,983002	[g] 344	7846	13674
Aachen	625143	80674	[h] 29	329	1099
Trier	158302	20716	9	107	228
Hohenzollern.					
Sigmaringen	8151	1903	7	18	64
Hessen-Nassau.					
Wiesbaden	13,222714	1,697233	[i] 354	5678	10571
Fürst. Waldeck	20505	2698	3	17	48
Summe D.	**33,972182**	**6,840323**	**961** (930)	**18591**	**34552**
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.				
Hannover.					
Hildesheim	3,491598	274210	39	714	1598
Hessen-Nassau.					
Cassel	304012	40887	11	271	726
Summe E.	**3,795610**	**315097**	**50**	**985**	**2324**
Summe 3.	**58,405492**	**8,479141**	**1168** (1126)	**26259**	**47670**

Darunter befinden sich

	Menge Centner	Werth Thlr.	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
Staatswerke.					
Reg.-Bezirk *Wiesbaden.*	1,722819	218989	18	642	1075
Reg.-Bezirk *Cassel.*	142519	16775	2	130	316
	1,865338	235764	20	772	1391
Nicht vom Staate verliehene Werke.					
Reg.-Bezirk *Oppeln.*	8,058089	518514	62 (59)	3038	3591
Reg.-Bezirk *Breslau.*	60696	6113	5 (1)	15	50
Reg.-Bezirk *Liegnitz.*	568476	61324	21 (20)	298	612
Reg.-Bez. *Magdeburg* (Grafsch. Stolberg-Wernigerode).	13680	1140	1	5	15
R.-Bez. *Münster* (Standesherrsch. Salm-Salm.)	—	—	—	—	—
Desgl. (Standesherrsch. Dülmen).	—	—	—	—	—
Landdrostei-Bez. *Osnabrück.*	213256	5331	4	106	326
Reg.-Bezirk *Düsseldorf.*	237428	17827	5	28	94
Reg.-Bezirk *Sigmaringen.*	8151	1903	7	18	64
	9,159776	612152	105 (97)	3508	4752
Vom Staate verliehene Werke.	47,380378	7,631225	1043 (1029)	21979	41527

Hierunter befinden sich bei [a] 3, bei [b] 4, bei [c] 1, bei [d] 2 Steinkohlen- u. 1 Zinkerz-, bei [e] 7 Bleierz-, bei [f] 1 Braunkohlen-, 1 Bleierz-, bei [g] 1 Braunkohlen-, 1 Zinkerz- und 4 Bleierz-, bei [h] 1 Zinkerz- und bei [i] 2 Blei-, 12 Manganerz- und 1 Schwerspathgrube.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Centner	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben
	4. Zinkerze.					
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau. [1])					
Schlesien	Oppeln	5,258381	968824	[a] 33 (31)	6316	7800
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund. [1])					
Westfalen	Minden	2400	576	1	11	12
	Münster	2235	1425	† 1	(unter 5)	
	Arnsberg	438847	142265	3	591	1468
Rheinprovinz	Düsseldorf	15158	15229	1	110	240
Hannover	Osnabrück	—	—	1	2	—
	Summe C.	458640	159495	7 (6)	714	1720
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn. [1])					
Westfalen	Arnsberg	160230	89371	[b] 18	112	166
Rheinprovinz	Cöln	357818	230263	[c] 22	1914	3088
	Coblenz	69482	40030	[d] 12	60	140
	Aachen	95981	55484	[e] 5	98	172
Hessen-Nassau	Wiesbaden	130625	108779	[f] 8	(unter 5)	
	Summe D.	814136	523928	65 (24)	2184	3566
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal. [2])					
Hannover	Hildesheim	82781	108736	† 2 (—)	(unter 5)	
	Summe 4.	6,613938	1,760983	107 (61)	9214	13086
	5. Bleierze.					
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.					
Schlesien	Oppeln	286389	934837	[a] 22 (6)	1922	2527
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.					
Sachsen	Merseburg	—	—	1	30	70
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.					
Westfalen	Münster	18891	72423	2	137	124
	Arnsberg	[1]) 6495	6495	[b] 2	2	6
Rheinprovinz	Düsseldorf	2355	7880	[c] 4	3	14
	Summe C.	27741	86798	8 (4)	142	144
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.					
Westfalen	Arnsberg	112157	303814	[d] 48	2165	3647
Rheinprovinz	Cöln	196515	475780	[e] 44	1176	2191
	Coblenz	52984	147269	[f] 42	1053	1713
	Aachen	574618	1,196906	[g] 15	4798	10464
	Trier	36793	93052	5	602	1167
Hessen-Nassau	Wiesbaden	181015	367373	[h] 18	2532	4002
	Summe D.	1,154082	2,584194	172 (137)	12326	23184

Hinsichtlich der Erzsorten besteht die Production bei
A. ***Oppeln*** aus Galmei,
C. ***Minden***, ***Münster*** und ***Arnsberg*** aus Galmei, ***Düsseldorf*** aus Blende,
D. ***Arnsberg***, ***Cöln***, ***Coblenz*** und ***Wiesbaden*** aus Blende,
Aachen aus 18655 Ctr. Galmei u. 77326 Ctr. Blende,
E. ***Hildesheim*** aus Blende,
überhaupt im Preussischen Staate:
aus 5,720518 Ctr. Galmei u. 893420 Ctr. Blende.

Unter der Anzahl der Werke befinden sich bei [a] 2 Bleierz-, bei [b] 2 Eisen-, 12 Bleierz-, bei [c] 7 Bleierz-, bei [d] 4 Eisen-, 7 Bleierz-, bei [e] 3 und bei [f] 6 Bleierz-Bergwerke.

† Dieses Zeichen bedeutet hier, sowie auch nachstehend, dass die betreffenden Werke bei dem Productionsgegenstande, auf welchen hinsichtlich der Arbeiterzahl verwiesen ist, hauptsächlich betheiligt sind. (Vergl. Anm. [a] Seite 1.)

[1]) Vom Staate verl. Werke. [2]) Staatswerke.

Staatswerke zu 5. Bleierze.

Regierungs-Bezirk, standesh. Gebiet etc.	Darunter befinden sich Menge Centner	Werth Thlr.	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
A. Oberbergamtsbezirk Breslau.					
Oppeln *)	235407	722016	17 (1)	700	12[illegible]6
E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.					
Hildesheim	270917	1,269695	5 (4)	4179	760[illegible]
Communion-Harz (Rammelsberg)	106406	15925	† 1 (—)	(unter 6.)	
Summe E.	377323	1,285620	6 (4)	4179	760[illegible]
Summe	612730	2,007636	23 (5)	4879	88[illegible]6
Nicht vom Staate verliehene Werke.					
Merseburg (Stolberg-Stolberg)	—	—	1	30	70
Arnsberg (Wittgenstein-Wittgenstein)	1501	5814	3	55	127
Summe	1501	5814	4	85	157
Vom Staate verliehene Werke.					
Summe	1,231304	2,877999	182 (147)	13635	2443[illegible]

*) Von der obigen im Felde der fiscalischen Grube Friedrich gewonnenen Production sind 20520 Ctr. aus den fiscalischen Grubenbauen und 214887 Ctr aus den in dem Felde verliehenen Galmei- und Eisenerzgruben gefördert.

Unter der Anzahl der betriebenen Werke befinden sich bei [a] 16, bei [b] 1 Zink-, 1 Kupfererz-, bei [c] 1 Zink-, 1 Vitriolerz-, bei [d] 7 Eisen-, 1 Zink-, 1 Kupfererz-, bei [e] 9 Zinkerz-, bei [f] 12 Eisen-, 1 Zinkerz- bei [g] 1 Eisen-, 1 Zinkerz- und bei [h] 2 Zinkerzgruben.

[1]) Im Reg.-Bez. Arnsberg (Dortmund) sind ausserdem noch 1½ Ctr. Bleierze gefördert, welche indessen noch nicht auf bereitet worden sind.

Ferner: **5. Bleierze.**

E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Centner	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben
Hannover	Hildesheim	270917	1,269695	[1] 5	4179	7600
	C.Harz(4/7)[1])	106406	15925	† 1	(unter 6)	
	Summe E.	377323	1,285620	6 (4)	4179	7600
	Summe 5.	1,845535	4,891449	209 (152)	18599	33525

Unter der Anzahl der betriebenen Werke befindet sich bei [1] 1 Silbererzgrube.

[1]) An den Communion-Unterharzischen Werken ist Preussen zu $^4/_7$ und das Herzogthum Braunschweig zu $^3/_7$ berechtigt; deshalb sind hier, sowie bei allen anderen Productionsgegenständen von der Menge und dem Werthe der Production derselben, sowie von der Arbeiterzahl nur $^4/_7$ in Ansatz gebracht.

6. Kupfererze.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Centner	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.					
Schlesien	Liegnitz	70782	8147	3	49	93
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.					
Sachsen	Merseburg	3,564617	1,592195	3	5367	9777
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.					
Westfalen	Arnsberg*)	—	—	1	(unter 5)	
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.					
Westfalen	Arnsberg	456408	68514	a 41	491	642
Rheinprovinz	Cöln	14	12	b 5	120	247
	Coblenz	19435	13568	c 44	113	242
	Trier	100	183	† 1	(unter 5)	
Hessen-Nassau	Wiesbaden	9190	5842	d 6	4	5
	Summe D.	485147	88119	97 (22)	728	1136
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.					
Hannover	Hildesheim	10304	27434	† 4	(unter 5)	
	C. Harz (4/7)	87987	56889	1	141	261
Hessen-Nassau	Cassel	61452	16387	1	172	368
	Summe E.	159743	100710	6 (2)	313	629
	Summe 6.	3,280289	1,789171	110 (31)	6457	11635

Staatswerke.

Regierungs-Bezirk, standesh. Gebiet etc.	Menge Centner	Werth Thlr.	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
Hildesheim	10304	27434	† 4 (—)	(unter 5)	
Cm. Harz (4/7)	87987	56889	1	141	261
Cassel	61452	16387	1	172	368
Summe	159743	100710	6 (2)	313	629

Vom Staate verliehene Werke.

	Menge Centner	Werth Thlr.	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
Summe	4,120546	1,688461	104 (29)	6144	11006

Unter der Anzahl der betriebenen Werke befinden sich bei a 30 Eisen-, 6 Blei-, bei b 1 Zinkerz-, bei c 27 Eisen-, 6 Bleierz- und bei d 1 Eisen- und 3 Bleierzbergwerke.

*) Das Werk des Reg.-Bez. Arnsberg (Dortmund) hat $1^1/_2$ Ctr. Kupfererze gefördert, welche indessen noch nicht aufbereitet worden sind.

7. Silbererze.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Centner	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.					
Westfalen	Arnsberg	219	2531	† 1 (—)	(unter 5)	
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.					
Hannover	Hildesheim	149	51729	† 1 (—)	(unter 5)	
	Summe 7.	368	54260	2 (—)	—	—

Staatswerke.

Regierungs-Bezirk	Menge Centner	Werth Thlr.	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
Hildesheim	149	51729	† 1 (—)	(unter 5)	

Nicht vom Staate verliehen (Wittgenstein-Wittgenst.)

Regierungs-Bezirk	Menge Centner	Werth Thlr.	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
Arnsberg	219	2531	† 1 (—)	(unter 5)	

8. Quecksilbererze.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Centner	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.					
Westfalen	Arnsberg	140	63	2	8	36

Vom Staate verliehenes Werk.

9. Kobalterze.

E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Centner	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Regierungs-Bezirk, standesh. Gebiet etc.	Darunter befinden sich Menge Centner	Werth Thlr.	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
Hessen-Nassau	Cassel	361	5671	1 (−)	52	52	Staatswerk. Dasselbe ist bei 6, Kupfererze, hauptsächlich betheiligt.					

10. Nickelerze.

B. Oberbergamtsbezirk Halle.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Centner	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Regierungs-Bezirk, standesh. Gebiet etc.	Darunter befinden sich Menge Centner	Werth Thlr.	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
Sachsen	Merseburg	123	3567	* —	—	—	*) Die Nickelerze sind gelegentlich des Kupfererzbergbaues gewonnen worden.					

11. Arsenikerze.

A. Oberbergamtsbezirk Breslau.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Centner	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Regierungs-Bezirk, standesh. Gebiet etc.	Darunter befinden sich Menge Centner	Werth Thlr.	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
Schlesien	Breslau	8900	4450	1	20	47	Vom Staate verliehenes Werk.					

12. Antimonerze.

D. Oberbergamtsbezirk Bonn.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Centner	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Regierungs-Bezirk, standesh. Gebiet etc.	Darunter befinden sich Menge Centner	Werth Thlr.	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
Westfalen	Arnsberg	215	332	3	13	14	Vom Staate verliehene Werke.					

13. Manganerze.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Centner	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Regierungs-Bezirk, standesh. Gebiet etc.	Darunter befinden sich Menge Centner	Werth Thlr.	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.											
Rheinprovinz	Coblenz	40562	30463	[a] 4	57	51						
	Trier	171	456	1	17	49						
Hessen-Nassau	Wiesbaden	208597	119012	[b] 45	659	1135						
	Summe D.	249330	149931	50 (29)	733	1235						
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.											
Hannover	Hildesheim	1777	3713	2	29	49						
Hessen-Nassau	Cassel	1716	1059	7	13	27						
	Summe E.	3493	4772	9	42	76						
	Summe 13.	252823	154703	59 (38)	775	1311	Vom Staate verliehene Werke. Darunter befinden sich bei [a] 3 u. bei [b] 18 Eisenerzbergwerke.					

14. Schwefelkies und sonstige Vitriolerze.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Centner	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Regierungs-Bezirk, standesh. Gebiet etc.	Darunter befinden sich Menge Centner	Werth Thlr.	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.											
Schlesien	Oppeln	5419	253	1	11	21						
	Liegnitz	14108	7054	1	42	63						
	Summe A.	19527	7307	2	53	84						
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.											
Pommern	Stettin	503	201	1	4	2						
Sachsen	Magdeburg	714	60	† 1	(unter 2)							
	Merseburg	807	202	† 1	(unter 2)							
	Summe B.	2024	463	3 (1)	4	2						

Ferner: **14. Schwefelkies und sonstige Vitriolerze.**

Provinz	Regierungsbez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Centner	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.					
Westfalen	Arnsberg	37668	2126	[a] 1	21	32
Rheinprovinz	Düsseldorf	1705	369	1	2	11
	Summe C.	**39373**	**2495**	**2** (1)	**23**	**43**
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.					
Westfalen	Arnsberg	2,209057	421798	9	583	1054
Rheinprovinz	Coblenz	1419	193	[b] 3	(2 unter 3 u. 1 unter 5)	
	Aachen	26536	4865	† 1	(unter 5)	
Hessen-Nassau	Wiesbaden	2220	592	† 1	(unter 3)	
	Summe D.	**2,239232**	**427448**	**14** (9)	**583**	**1054**
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.					
Hannover	Cm.Harz(†)	52219	16902	† 1	(unter 6)	
Hessen-Nassau	Cassel	14264	3260	1	40	90
	Summe E.	**66483**	**20162**	**2** (1)	**40**	**90**
	Summe 14.	**2,366639**	**457875**	**23** (14)	**703**	**1273**

Darunter befinden sich:

Staatswerke.

Regierungs-Bezirk, standesh. Gebiet etc.	Menge Centner	Werth Thlr.	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
Magdeburg	714	60	† 1	(unter 2)	
Com. Harz	52219	16902	† 1	(unter 6)	
Summe	52933	16962	2 (—)	—	—

Vom Staate verliehene Werke.

Regierungs-Bezirk, standesh. Gebiet etc.	Menge Centner	Werth Thlr.	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
Summe	2,313706	440913	21 (14)	703	1273

Bemerkung.

Die Vitriolerze bestanden bei
Oppeln . . aus 5419 Ctr. vitriolhaltigem Torf,
ausserdem " 2,361220 " Schwefelkies.

Darunter befinden sich bei [a] 2 Eisenerz- und 1 Bleierzbergwerk.

15. Alaunerze.

Provinz	Regierungsbez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Centner	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.					
Sachsen	Merseburg	280430	9420	3	48	107
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.					
Rheinprovinz	Cöln	63416	2818	1	31	136
	Summe 15.	**343846**	**12238**	**4**	**79**	**243**

16. Graphit.

Vacat.

17. Flussspath.

Provinz	Regierungsbez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Centner	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Bemerkungen
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Sachsen	Merseburg	36704	4894	1	16	40	Grafschaft Stolberg-Stolberg.
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.						
Hessen-Nassau	Cassel	1040	116	[a] 3 (1)	(unter 18)		Vom Staate verliehene Werke.
	Summe 17.	**37744**	**5010**	**4** (2)	**16**	**40**	

Darunter befindet sich bei [a] 2 Schwerspathbergwerke.

18. Schwerspath.

Provinz	Regierungsbez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Centner	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.					
Hessen-Nassau	Wiesbaden	26000	3240	3	24	33
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.					
Hessen-Nassau	Cassel	13557	1286	[a] 7 (6)	14	30
	Summe 18.	**39557**	**4526**	**10** (9)	**38**	**63**

} Vom Staate verliehene Werke.

Darunter befindet sich bei [a] 1 Flussspathbergwerk.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Centner	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben
		19. Phosphorit.				
		D. Oberbergamtsbezirk Bonn.				
Hessen-Nassau	Wiesbaden	677393	279034	49	846	1401
		20. Dachschiefer.				
		B. Oberbergamtsbezirk Halle.				
Sachsen	Erfurt	9050	4200	1	45	132
		D. Oberbergamtsbezirk Bonn.				
Westfalen	Arnsberg	Reis 12207 □fs. 100050 Fuder 5111	77778	26	452	802
Rheinprovinz	Coblenz	Reis 43850 □fss. 4246	104877	120	770	1706
	Aachen	Reis 874 Stück 251500	3664	2	16	14
	Trier	Reis 15452 □fss. 8291 Stück 453100	42248	101	380	863
Hessen-Nassau	Wiesbaden	Reis 42635 □fss. 580 Klafter 4711	134726	75	881	1636
Fürst. Waldeck	Waldeck	Ctr. 15300	5637	1	45	88
	Summe D.	versch. Maasse	368930	325	2544	5109
		E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.				
Hannover	Hildesheim	7920	3579	3	30	70
	Summe 20.	versch. Maasse	376709	329	2619	5311

Regierungs-Bezirk, standesh. Gebiet etc.	Darunter befinden sich Menge Centner	Werth Thlr.	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
	Staatswerke.				
Summe	131785	45206	6	126	196
	Privatwerke.				
Summe	545608	233828	43	720	1205
	Nicht vom Staate verliehene Werke.				
Erfurt	Ctr. 9050	4200	1	45	132
Arnsberg D.	Reis 11608	46842	8	199	281
Wiesbaden	Klafter 4711	3320	3	41	102
Hildesheim	Ctr. 7920	3579	3	30	70
Summe	verschied. Maasse	57941	15	315	585
	Vom Staate verliehene Werke.				
Summe	verschied. Maasse	318768	314	2304	4726

II. Salinen.

Provinz und Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Ortschaft (Saline)	Production Menge Centner	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselb.	Darunter Kalisalze u. Kieserit Menge Ctr.	Darunter Kalisalze u. Kieserit Werth Thlr.	Zur Umsiedung aufgelöstes Steinsalz Menge Ctr.	Zur Umsiedung aufgelöstes Steinsalz Werth Thlr.	Bleibt an Steinsalz für den Debit Menge Ctr.	Bleibt an Steinsalz für den Debit Werth Thlr.
	1. Steinsalz und Kalisalze.											
Sachsen	*B. Oberbergamtsbezirk Halle.*											
Magdeburg	Stassfurt	4,169000	570870	1	512	2037	[a] 3,203000	437956	51675	4175	914325	128739
Erfurt	Erfurt	455990	47821	1	65	201	—	—	234587	17595	221403	30226
	Summe B.	4,624990	618691	2	577	2238	3,203000	437956	286262	21770	1,135728	158965
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.											
Hohenzollern	Stetten	51174	6615	† 1	(unter 2)		—	—	23700	1580	27474	5035
	Summe 1.	4,676164	625306	3	577	2238	3,203000	437956	309962	23350	1,163202	164000
	davon ab	309962	47821	(2) zur Umsiedung.								
	bleibt	4,366202	601956									
	2. Siedesalz.											
Sachsen	*B. Oberbergamtsbezirk Halle.*											
Magdeburg	Schönebeck	1,261196	471757	1	392	732						
Merseburg	* Halle	199230	88325	1	104	165						
	Dürrenberg	451000	200319	1	205	577						
	Artern	194366	66787	1	135	359						
	Summe B.	2,105792	827188	4	836	1833						
Westfalen	*C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.*											
Minden	Neusalzwerk	72000	36600	1	46	184						
	* Salzkotten	34000	24500	1	26	73						
Münster	* Gottesgabe	9224	6453	1	22	112						
Arnsberg	Königsborn	170635	100686	1	131	397						
	* Sassendorf	65820	35690	1	38	102						
Hannover												
Osnabrück	Rothenfelde	41350	17371	1	47	151						
	Summe C.	393029	221300	6	310	1019						
Westfalen	*D. Oberbergamtsbezirk Bonn.*											
Arnsberg	*Westernkotten	36175	19293	1	17	80						
	* Werl, Neuwerk u. Höppe	153668	76834	3	93	475						
Hohenzollern	Stetten	15742	7492	1	39	98						
Rheinprovinz												
Coblenz	† Münster a. St.	6140	3479	1	15	38						
	* Kreuznach	12787	10230	[b] 1	41	190						
	Summe D.	224512	117328	7	205	881						

[a] Bei dieser Gewinnung waren 393 Arbeiter mit 1562 Angehörigen beschäftigt.

[b] Grossherzoglich Hessische Saline auf Preussischem Gebiete.

Davon an Vieh- und Gewerbesalz.

(Aus Stein- und Siedesalz bereitet.)

Salzwerk zu Stassfurt .	310800 Ctr.	Viehsalz.
- - - .	562626 -	Gewerbesalz.
- - Erfurt . . .	71475 -	Viehsalz.
- - - . . .	152952 -	Gewerbesalz.
- - Stetten . .	325 -	zur Hallerdefabrikation.
Saline zu Schönebeck .	10195 -	Vieh- u. Gewerbesalz.
- - Halle*)	7512 -	Viehsalz.
- - -	742 -	Gewerbesalz.
- - Dürrenberg .	24380 -	Viehsalz.
- - - .	2505 -	Gewerbesalz.
- - Artern	28622 -	Viehsalz.
- - -	168 -	Gewerbesalz.
- - Königsborn .	7538 -	Vieh- u. Gewerbesalz.
- - Sassendorf*) .	5320 -	do.
- - Rothenfelde .	1167 -	do.
- - Werl, Neuwerk u. Höppe*)	7359 -	Viehsalz.
- - Kreuznach*) .	1787 -	Vieh- u. Gewerbesalz.
- - Egestorffshall*)	4705 -	Gewerbesalz.
- - Neuhall*) . .	4080 -	do.
- - Münder*) . .	1366 -	do.
- - Heyersum*) .	19 -	Viehsalz.
- - Liebenhalle*)	1430 -	do.
- - Salzdetfurt*) .	930 -	do.
- - Louisenhall*)	2916 -	do.
- - Salzderhelden*)	3200 -	do.
- - Sülbeck*) . .	1300 -	do.
zu übertragen	1,215419 Ctr.	

*) Privatsalinen.

†) Die Saline Münster a. St. ist im August 1871 in Privatbesitz übergegangen.

Provinz und Regierungs- bez. Landdrostei-Bezirk	Ortschaft (Saline)	Production		Anzahl der		
		Menge	Werth	betriebenen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
		Ctr.	Thlr.			
Hannover	*E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.*					
Hannover	* Salzhemmendorf	2957	2110	1	2	11
	* Egestorffshall	317164	106187	1	96	319
	* Neuhall	100497	32955	1	30	55
	* Münder	7383	5056	1	7	21
Hildesheim	* Heyersum	250	244	1	1	4
	* Liebenhalle	16370	6754	1	8	10
	* Salzdetfurt	10505	7584	1	10	—
	* Louisenhall	27190	13400	1	10	—
	* Salzderhelden	36700	15293	1	16	60
	* Sülbeck	22800	9030	1	7	27
Lüneburg	* Lüneburg	373851	178765	1	138	380
Hessen-Nassau						
Cassel	Sooden	35161	16336	1	50	200
	Rodenberg	20224	9563	1	54	150
	* Orb	32284	16142	1	32	240
	Summe E.	1,003336	419419	14	471	1477
	Summe 2.	3,726669	1,585235	31	1822	5210
Summe II. Salinen		8,092871	2,187191	34 (33)	2399	7448

Uebertrag 1,215419 Ctr.
Saline bei
Lüneburg*) . . 6314 - Viehsalz.
- . . 3309 - Pfannenst.
Sooden . . . . . 928 - Gewerbes.
- . . . . . 3274 - Viehsalz.
Rodenberg . . . 1561 - Gewerbes.
- . . . 585 - Viehsalz.
Summe 1,231390 Ctr.

*) Privatsalinen.

Zusammenstellung	Oberbergamtsbezirk Breslau.						Oberbergamtsbezirk Halle.					
	Menge der Production	Werth der Production	Anzahl der betheiligten Werke überhaupt	Anzahl der betheiligten Werke hauptsächlich	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder	Menge der Production	Werth der Production	Anzahl der betheiligten Werke überhaupt	Anzahl der betheiligten Werke hauptsächlich	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder
	Centner	Thlr.					Centner	Thlr.				
I. Bergwerke.												
1. Steinkohle	170,544789	16,916715	159	159	39262	60905	1,779527	275776	3	3	446	873
2. Braunkohle	7,946078	367140	40	40	1471	3436	122,453941	6,136096	379	379	13252	32558
3. Eisenerze	8,687261	585951	88	80	3351	4253	168843	8662	18	18	178	448
4. Zinkerze	5,258381	968824	33	31	6316	7800	—	—	—	—	—	—
5. Bleierze	286389	934837	22	6	1922	2527	—	—	1	1	30	70
6. Kupfererze	70782	8147	3	3	49	93	3,564617	1,592195	3	3	5367	9777
7. Silbererze	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8. Quecksilbererze	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Kobalterze	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Nickelerze	—	—	—	—	—	—	123	3567	—	—	—	—
11. Arsenikerze	8900	4450	1	1	20	47	—	—	—	—	—	—
12. Antimonerze	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13. Manganerze	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Schwefelkies und sonstige Vitriolerze	19527	7307	2	2	53	84	2024	463	3	1	4	2
15. Alaunerze	—	—	—	—	—	—	280430	9420	3	3	48	107
16. Graphit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17. Flussspath	—	—	—	—	—	—	36704	4894	1	1	16	40
18. Schwerspath	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19. Phosphorit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	192,822107	19,793371	348	322	52444	79145	128,286209	8,031073	411	409	19341	43875
20. Dachschiefer	—	—	—	—	—	—	verschied. Maasse	4200	1	1	45	132
Summe I. Bergwerke	192,822107	19,793371	348	322	52444	79145	128,286209	8,035273	412	410	19386	44007
II. Salinen.												
1. Steinsalz, Kalisalz und Kieserit [1]	—	—	—	—	—	—	4,338728	596921	2	2	577	2238
			(darunter an Kalisalzen etc.				3,203000	437956	1	1	393	1562)
2. Siedesalz	—	—	—	—	—	—	2,105792	827188	4	4	836	1833
Summe II.	—	—	—	—	—	—	6,444520	1,424109	6	6	1413	4071

[1]) Dabei ist das zur Umsiedung verwendete Steinsalz nicht mit berechnet; die Menge desselben, sowie die Gesammtförderung an Steinsalz ist vorstehend Seite 9 angegeben.

Zusammenstellung	Oberbergamtsbezirk Dortmund						Oberbergamtsbezirk Bonn					
	Menge der Production	Werth der Production	Anzahl der betheiligten Werke überhaupt	Anzahl der betheiligten Werke hauptsächlich	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen und Kinder	Menge der Production	Werth der Production	Anzahl der betheiligten Werke überhaupt	Anzahl der betheiligten Werke hauptsächlich	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen und Kinder
	Centner	Thlr.					Centner	Thlr.				
I. Bergwerke.												
1. Steinkohle	254,304982	30,365114	237	232	64186	101330	85,185084	12,279295	35	35	25069	53400
2. Braunkohle	820	30	1	1	7	12	3,422619	194054	72	71	1195	2716
3. Eisenerze	11,781596	729108	51	48	3154	6093	33,972182	6,840323	961	930	18591	34552
4. Zinkerze	458640	159495	7	6	714	1720	814136	523928	65	24	2184	3566
5. Bleierze	27741	86798	8	4	142	144	1,154082	2,584194	172	137	12326	23184
6. Kupfererze	—	—	1	1	—	—	485147	88119	97	22	728	1136
7. Silbererze	—	—	—	—	—	—	219	2531	1	—	—	—
8. Quecksilbererze	—	—	—	—	—	—	140	63	2	2	8	36
9. Kobalterze	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Nickelerze	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11. Arsenikerze	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12. Antimonerze	—	—	—	—	—	—	215	332	3	3	13	14
13. Manganerze	—	—	—	—	—	—	249330	149931	50	29	733	1235
14. Schwefelkies und sonstige Vitriolerze	39373	2495	2	1	23	43	2,239232	427448	14	9	583	1054
15. Alaunerze	—	—	—	—	—	—	63416	2818	1	1	31	136
16. Graphit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17. Flussspath	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18. Schwerspath	—	—	—	—	—	—	26000	3240	3	3	24	33
19. Phosphorit	—	—	—	—	—	—	677393	279034	49	49	846	1401
Summe	266,613152	31,343040	307	293	68226	109342	128,289195	23,375310	1525	1315	62331	122463
20. Dachschiefer	—	—	—	—	—	—	verschied. Maasse	368930	325	325	2544	5109
Summe I. Bergwerke	266,613152	31,343040	307	293	68226	109342	128,289195	23,744240	1850	1640	64875	127572
II. Salinen.												
1. Steinsalz, Kalisalz und Kieserit[1]	—	—	—	—	—	—	27474	5035	1	—	—	—
2. Siedesalz	393029	221300	6	6	310	1019	224512	117328	7	7	205	881
Summe II.	393029	221300	6	6	310	1019	251986	122363	8	7	205	881

[1]) Dabei ist das zur Umsiedung verwendete Steinsalz nicht mit berechnet; die Menge desselben sowie die Gesammtförderung an Steinsalz ist vorstehend Seite 9 angegeben.

Oberbergamtsbezirk Clausthal.						Summe aller Bezirke.					
Menge der Production	Werth der Production	Anzahl der überhaupt betheiligten Werke	Anzahl der hauptsächlich betheiligten Werke	Anzahl der Arbeiter	Frauen und Kinder	Menge der Production	Werth der Production	Anzahl der überhaupt betheiligten Werke	Anzahl der hauptsächlich betheiligten Werke	Anzahl der Arbeiter	Frauen und Kinder
Centner	Thlr.					Centner	Thlr.				
7,526493	1,077735	17	17	2612	5353	519,840875	60,914635	451	446	131575	221861
3,701444	268611	30	29	938	2399	137,524902	6,965931	522	520	16863	41121
3,795610	315097	50	50	985	2324	58,405492	8,479141	1168	1126	26259	47670
82781	108736	2	—	—	—	6,613938	1,760983	107	61	9214	13086
377323	1,285620	6	4	4179	7600	1,845535	4,891449	209	152	18599	33525
159743	100710	6	2	313	629	4,280289	1,789171	110	31	6457	11635
149	51729	1	—	—	—	368	54260	2	—	—	—
—	—	—	—	—	—	140	63	2	2	8	36
361	5671	1	—	52	52	361	5671	1	—	52	52
—	—	—	—	—	—	123	8567	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	8900	4450	1	1	20	47
—	—	—	—	—	—	215	832	3	3	13	14
3493	4772	9	9	43	76	252823	154703	59	38	775	1311
66483	20162	2	1	40	90	2,366639	457875	23	14	703	1273
—	—	—	—	—	—	343846	12238	4	4	79	243
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1040	116	3	1	—	—	37744	5010	4	2	16	40
13557	1286	7	6	14	30	39557	4526	10	9	38	63
—	—	—	—	—	—	677893	279084	49	49	846	1401
15,728477	3,240245	134	119	9175	18553	731,739140	85,783039	2725	2458	211517	373378
verschied. Maasse	3579	3	3	30	70	verschied. Maasse	376709	329	329	2619	5311
15,728477	3.243824	137	122	9205	18623	731,739140	86.159748	3054	2787	214136	378689
—	—	—	—	—	—	4,366202	601956	3	2	577	2238
1,003336	419419	14	14	471	1477	3,726669	1,585235	31	31	1822	5210
1,003336	419419	14	14	471	1477	8,092871	2,187191	34	33	2399	7448

Verunglückungen bei dem Bergwerksbetriebe Preussens im Jahre 1871.

Auf den unter Aufsicht der Bergbehörden stehenden Bergwerken, Steinbrüchen und Aufbereitungsanstalten waren im Jahre 1871 213156[1]) Arbeiter beschäftigt, von welchen 562 oder 2,632 pro Mille d. i. einer auf 379 Mann durch Unglücksfälle zu Tode kamen, während im Jahre 1870 von 183532 beschäftigten Arbeitern 469 Mann oder 2,555 pro Mille d. i. einer von je 391 Arbeitern verunglückten.

Den Ergebnissen des Vorjahres gegenüber hat sich mithin das Verhältniss wiederum ungünstiger gestaltet und zwar nur im Oberbergamtsbezirk Breslau und Halle und bei dem Bergbau auf Braunkohlen und andere Mineralien, während in den übrigen Oberbergamtsbezirken und beim Steinkohlen- und Erzbergbau das Verhältniss etwas günstiger ausgefallen ist.

Von den 562 Unglücksfällen, welche Opfer an Menschenleben erforderten, verloren bei einem 13, bei einem 11, bei einem 10, bei einem 9, bei zwei 5, bei vier 4, bei drei 3, bei 14 zwei und bei 456 Fällen je eine beim Bergbau beschäftigte Person das Leben.

Vertheilt man die Zahl der Verunglückten auf die geförderten Mengen und den Geldwerth der Hauptproducte, so kommt im Durchschnitt ein Unglücksfall.

beim Steinkohlenbergbau

im Oberbergamtsbezirk	Breslau	auf	1,509246	Ctr.	mit	149705	Thlr.	Werth,
-	Halle	-	889763	-	-	167888	-	-
-	Dortmund	-	1,064037	-	-	127050	-	-
-	Bonn	-	1,851849	-	-	266941	-	-
-	Clausthal	-	3,168307	-	-	472895	-	-
im ganzen Staate		auf	1,288686	Ctr.	mit	151152	Thlr.	Werth,

[1]) Bei dem Betriebe der unter Abschnitt I., Bergwerke, der Productionsübersicht zusammengefassten Mineralgewinnungen waren beschäftigt . . . . . 214136 Arbeiter

Davon kommen, als nicht unter Aufsicht der Bergbehörden stehend, in Abzug:

1. die Belegschaft der Steinkohlengruben der Standesherrschaft Pless . . . . . 927 Arbeiter
2. desgl. vom Eisenerzbergbau der Provinz Schlesien, der Hohenzollern'schen Lande und von der Raseneisensteingewinnung im Regierungsbezirk Düsseldorf . . . 3084 -
3. desgl. von den von Privatpersonen betriebenen Phosphoritgewinnungen . . . . 720 -
4. desgl. von den nicht verliehenen Dachschieferbrüchen in den Regierungsbezirken Erfurt, Arnsberg und Wiesbaden und im Landdrosteibezirk Hildesheim . . . 315 -

zusammen . . . . 5046 -

bleiben . . . 209090 Arbeiter.

Dagegen treten von sonstigen, in der Productionsübersicht unter Abschnitt I. enthaltenen Mineralgewinnungen, als unter Aufsicht der Bergbehörden stehend, hinzu:

1. von den fiscalischen Steinsalzbergwerken zu Stassfurt, Erfurt und Stetten . . . 616 Arbeiter
2. von den Gypsbrüchen in dem Reg.-Bezirk Arnsberg, sowie zu Lüneburg u. Segeberg 91 -
3. von den Kalksteinbrüchen bei Rüdersdorf und den Marmorgruben im Regierungsbezirk Arnsberg . . . . . 1109 -
4. von den Mühlstein- und Trassbrüchen der linksrheinischen Landestheile und des Regierungsbezirks Wiesbaden . . . . . 1449 -
5. von den Thon-, Walker- und Farberdegruben der Reg.-Bezirke Wiesbaden und Cassel 244 -
6. von den Obernkirchener Steinkohlengruben und den Communionunterharzischen Werken der in der Productionsübersicht nicht aufgeführte Theil der Belegschaft 557 -

zusammen . . . . 4066 -

ergibt . . 213156 Arbeiter.

beim Braunkohlenbergbau

im Oberbergamtsbezirk Breslau	auf 1,135154	Ctr.	mit	46734	Thlr.	Werth,
- - Halle	- 2,401057	-	-	120315	-	-
- - Bonn	- 1,140873	-	-	64684	-	-
- - Clausthal	- 925361	-	-	67153	-	-
im ganzen Staate	auf 2,115767	Ctr.	mit	107322	Thlr.	Werth,

beim Erzbergbau

im Oberbergamtsbezirk Breslau	auf 1,302840	Ctr.	mit	228137	Thlr.	Werth,
- - Halle	- 2,008018	-	-	807153	-	-
- - Dortmund	- 1,758192	-	-	139413	-	-
- - Bonn	- 708690	-	-	191267	-	-
- - Clausthal	- 778483	-	-	326631	-	-
im ganzen Staate	auf 915045	Ctr.	mit	217455	Thlr.	Werth,

beim Kohlen- und Erzbergbau zusammen

im Oberbergamtsbezirk Breslau	auf 1,471924	Ctr.	mit	151094	Thlr.	Werth.
- - Halle	- 2,331809	-	-	145930	-	-
- - Dortmund	- 1,083793	-	-	127410	-	-
- - Bonn	- 1,226776	-	-	222048	-	-
- - Clausthal	- 1,375175	-	-	280545	-	-
im ganzen Staate	auf 1,331483	Ctr.	mit	155545	Thlr.	Werth.

Eine besondere Zusammenstellung über die Verunglückungen bei den verschiedenen Arten der Schachtfahrung bietet die folgende Tabelle:

Oberbergamtsbezirk	Fahrten			Fahrkünste			Regelmässig eingerichtete Seilfahrten		
	benutzt von	es verunglückten überhaupt	es verunglückten unter 1000	benutzt von	es verunglückten überhaupt	es verunglückten unter 1000	benutzt von	es verunglückten überhaupt	es verunglückten unter 1000
Breslau	36318	9	0,248	—	—	—	3691	—	—
Halle	12438	1	0,080	454	—	—	1151	—	—
Dortmund	15089	1	0,066	3559	1	0,280	30582	17	0,555
Bonn	18713	4	0,009	573	1	1,745	2778	—	—
Clausthal	2214	—	—	1979	—	—	260	—	—
Zusammen	84772	15	0,177	6565	2	0,305	38462	17	0,442
Im Jahre 1870	78465	12	0,153	6408	3	0,468	31156	7	0,225
- - 1869	83214	12	0,144	6879	5	0,727	30508	4	0,131
Zusam. in d. J. 1869-71	246451	39	0,158	19852	10	0,504	100126	28	0,280

Wie sich die Zahl der Verunglückten auf die einzelnen Oberbergamtsbezirke und auf die Art der Mineralgewinnung vertheilt, ist aus folgender Zusammenstellung zu ersehen:

	Beschäftigte Arbeiter	Bei der Schiessarbeit		Durch Steinfall					In Bremsbergen und Bremsschächten				
				beim Schrämen	durch Zubruchegehen abgebauter Pfeiler	durch plötzlich niederstürzende Massen	zusammen		durch Sturz	durch den Bremsapparat	auf sonstige Weise	zusammen	
		überhaupt	unter 1000				überhaupt	unter 1000				überhaupt	unter 1000
1. Oberbergamts-													
Beim Steinkohlenbergbau . . .	38335	4	0,104	3	4	42	49	1,271	3	2	2	7	0,183
- Braunkohlenbergbau . . .	1471	—	—	—	1	1	2	1,360	—	—	—	—	—
- Erzbergbau	8360	—	—	1	—	6	7	0,837	—	—	—	—	—
Bei anderen Mineralgewinnungen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe 1. .	48166	4	0,083	4	5	49	58	1,204	3	2	2	7	0,145
2. Oberbergamts-													
Beim Steinkohlenbergbau . . .	446	—	—	1	1	—	2	4,484	—	—	—	—	—
- Braunkohlenbergbau . . .	13252	—	—	2	9	18	29	2,188	—	—	—	—	—
- Erzbergbau	5627	1	0,177	—	—	—	—	—	—	1	—	1	0,177
Bei anderen Mineralgewinnungen	1650	2	1,212	—	—	2	2	1,212	—	—	—	—	—
Summe 2. .	20975	3	0,143	3	10	20	33	1,573	—	1	—	1	0,048
3. Oberbergamts-													
Beim Steinkohlenbergbau . . .	64186	8	0,120	4	2	62	68	1,059	28	16	—	44	0,685
- Braunkohlenbergbau . . .	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- Erzbergbau	3927	1	0,254	—	—	1	1	0,254	—	—	—	—	—
Summe 3. .	68120	9	0,132	4	2	63	69	1,013	28	16	—	44	0,646
4. Oberbergamts-													
Beim Steinkohlenbergbau . . .	25069	1	0,040	1	3	18	22	0,877	—	—	2	2	0,080
- Braunkohlenbergbau . . .	1195	—	—	—	—	1	1	0,837	—	—	—	—	—
- Erzbergbau	35134	5	0,142	—	—	18	18	0,512	3	—	—	3	0,085
Bei anderen Mineralgewinnungen	4391	1	0,228	—	—	7	7	1,594	—	—	—	—	—
Summe 4. .	65789	7	0,106	1	3	44	48	0,730	3	—	2	5	0,076
5. Oberbergamts-													
Beim Steinkohlenbergbau . . .	3301	—	—	—	—	1	1	0,303	—	—	—	—	—
- Braunkohlenbergbau . . .	938	—	—	—	—	2	2	2,132	—	—	—	—	—
- Erzbergbau	5718	—	—	—	—	4	4	0,7	—	—	—	—	—
Bei anderen Mineralgewinnungen	149	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe 5. .	10106	—	—	—	—	7	7	0,693	—	—	—	—	—
Im ganzen													
Beim Steinkohlenbergbau . . .	131337	13	0,099	9	10	123	142	1,081	31	18	4	53	0,404
- Braunkohlenbergbau . . .	16863	—	—	2	10	22	34	2,016	—	—	—	—	—
- Erzbergbau	58766	7	0,119	1	—	29	30	0,51	3	1	—	4	0,068
Bei anderen Mineralgewinnungen	6190	3	0,485	—	—	9	9	1,454	—	—	—	—	—
Hauptsumme .	213156	23	0,108	12	20	183	215	1,009	34	19	4	57	0,267

In Schächten														Bei der Streckenförderung			
Beim Fahren								durch Sturz	durch in den Schacht gefallene Gegenstände	durch den Förderkorb	auf sonstige Weise	zusammen in Schächten		Bei maschineller Seilförderung	Bei Förderung mit menschlichen oder thierischen Kräften	zusammen	
auf der Fahrt	auf der Fahrkunst	bei regelmässig eingerichteter Seilfahrt		bei ausnahmsweisem Fahren am Seile		zusammen											
		Einfahrt	Ausfahrt	Einfahrt	Ausfahrt	überhaupt	unter 1000					überhaupt	unter 1000			überhaupt	unter 1000

bezirk Breslau.

7	—	—	—	—	4	11	0,287	9	3	3	—	26	0,678	—	8	8	0,209
1	—	—	—	—	—	1	0,680	1	1	1	—	4	2,719	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	1	0,120	1	—	—	—	2	0,239	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	4	13	0,270	11	4	4	—	32	0,664	—	8	8	0,166

bezirk Halle.

—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	1	0,075	4	2	—	4	11	0,830	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	1	0,075	4	2	—	4	11	0,524	—	—	—	—

bezirk Dortmund.

1	1	4	13	1	1	21	0,330	8	4	5	2	40	0,600	—	3	3	0,046
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1	1	0,254	2	—	—	—	3	0,760	—	—	—	—
1	1	4	13	1	2	22	0,323	10	4	5	2	43	0,631	—	3	3	0,044

bezirk Bonn.

—	1	—	—	—	—	1	0,040	1	1	1	—	4	0,120	—	3	3	0,120
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0,837	—	—	—	—
4	—	—	—	—	1	5	0,142	6	1	4	—	16	0,455	—	2	2	0,057
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	1	—	—	—	1	6	0,091	7	2	5	1	21	0,319	—	5	5	0,076

bezirk Clausthal.

—	—	—	—	—	1	1	0,303	—	—	—	—	1	0,303	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	2	0,35	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1	1	0,099	1	1	—	—	3	0,297	—	—	—	—

ganzen Staate.

8	2	4	13	1	6	34	0,259	18	8	9	2	71	0,541	—	14	14	0,107
2	—	—	—	—	—	2	0,119	5	3	1	5	16	0,949	—	—	—	—
5	—	—	—	—	2	7	0,119	10	2	4	—	23	0,391	—	2	2	0,034
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	2	4	13	1	8	43	0,202	33	13	14	7	110	0,516	—	16	16	0,075

	In schlagenden Wettern				In bösen Wettern		Durch Maschinen		Bei Wasserdurchbrüchen		Ueber Tage		Durch sonstige Unglücksfälle		Summe	
	durch Explosion	im Nachschwaden	zusammen überhaupt	zusammen unter 1000	überhaupt	unter 1000	überhaupt	unter 1000	überhaupt	unter 1000	überhaupt	unter 1000	überhaupt	unter 1000	überhaupt	unter 1000
1. Oberbergamtsbezirk Breslau.																
Beim Steinkohlenbergbau . .	5	—	5	0,150	5	0,150	1	0,026	—	—	8	0,900	—	—	113	2,[illegible]
- Braunkohlenbergbau .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,680	—	—	7	4,[illegible]
- Erzbergbau	—	—	—	—	—	—	1	0,120	—	—	—	—	1	0,120	11	1,[illegible]
Bei anderen Mineralgewinnungen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe 1. .	5	—	5	0,104	5	0,104	2	0,072	—	—	9	0,187	1	0,021	131	2,[illegible]
2. Oberbergamtsbezirk Halle.																
Beim Steinkohlenbergbau . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4,[illegible]
- Braunkohlenbergbau . .	—	—	—	—	4	0,302	3	0,226	3	0,226	1	0,076	—	—	51	3,[illegible]
- Erzbergbau .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,[illegible]
Bei anderen Mineralgewinnungen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,606	—	—	5	3,[illegible]
Summe 2.	—	—	—	—	4	0,190	3	0,143	3	0,143	2	0,096	—	—	60	2,[illegible]
3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.																
Beim Steinkohlenbergbau . .	35	15	50	0,780	4	0,062	7	0,109	1	0,015	8	0,124	6	0,093	239	3,[illegible]
- Braunkohlenbergbau .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- Erzbergbau	—	—	—	—	—	—	1	0,254	—	—	1	0,254	—	—	7	1,[illegible]
Summe 3.	35	15	50	0,730	4	0,058	8	0,117	1	0,014	9	0,132	6	0,088	246	3,[illegible]
4. Oberbergamtsbezirk Bonn.																
Beim Steinkohlenbergbau . .	5	—	5	0,199	—	—	—	—	—	—	5	0,199	4	0,160	46	1,[illegible]
- Braunkohlenbergbau . .	—	—	—	—	1	0,836	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2,[illegible]
- Erzbergbau	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	0,199	4	0,114	55	1,[illegible]
Bei anderen Mineralgewinnungen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	1,[illegible]
Summe 4.	5	—	5	0,076	1	0,015	—	—	—	—	12	0,182	8	0,172	112	1,[illegible]
5. Oberbergamtsbezirk Clausthal.																
Beim Steinkohlenbergbau . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,303	—	—	3	0,[illegible]
- Braunkohlenbergbau . .	—	—	—	—	2	2,132	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4,[illegible]
- Erzbergbau	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	1,[illegible]
Bei anderen Mineralgewinnungen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe 5.	—	—	—	—	2	0,198	—	—	—	—	1	0,090	—	—	13	1,[illegible]
Im ganzen Staate.																
Beim Steinkohlenbergbau . .	45	15	60	0,457	9	0,069	8	0,061	1	0,008	22	0,168	10	0,076	403	3,[illegible]
- Braunkohlenbergbau .	—	—	—	—	7	0,115	3	0,178	3	0,178	2	0,119	—	—	65	3,[illegible]
- Erzbergbau	—	—	—	—	—	—	2	0,034	—	—	8	0,165	5	0,065	81	1,[illegible]
Bei anderen Mineralgewinnungen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,161	—	—	19	2,[illegible]
Hauptsumme	45	15	60	0,282	16	0,075	13	0,061	4	0,019	33	0,155	15	0,070	562	2,[illegible]

Zur näheren Erläuterung vorstehender Tabellen, sowie über die Art der Unglücksfälle ist Nachstehendes zu erwähnen; hierbei sind besonders diejenigen Unglücksfälle hervorgehoben, welchen eine aussergewöhnliche Veranlassung zu Grunde liegt, sowie diejenigen, bei welchen die näheren Umstände aus dem Kopf der Uebersicht nicht genügend hervorgehen.

1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

Die Zahl der beim Bergbau des Bezirks beschäftigten Personen betrug 49127; von diesen verunglückten 131 oder 2,72 auf 1000 gegen 93 oder 2,23 auf 1000 im Jahre 1870. Bei der Schiessarbeit verunglückte ein Arbeiter durch Explosion einer gefrorenen Dynamitpatrone, in welche er durch Hineinstechen des glühend gemachten Lampenputzers ein Loch zur Einfügung des Zündhütchens machen wollte; ein Zweiter durch Explosion der Pulverpatrone, wahrscheinlich durch einen Funken der Lampe. Zwei Arbeiter verunglückten vor Ort, von denen der Eine vor dem Losbrennen des Schusses vor Ort ging. — Beim Schrämen verunglückten die Arbeiter durch Hereinbrechen unterschrämter Massen. In Bremsbergen kamen auf sonstige Weise 2 Arbeiter zu Tode, und zwar der Eine dadurch, dass er, auf der Bremsschachtbühne schlafend, von dem herabrollenden Förderwagen mit dem Kopf an einen Stempel gequetscht wurde; der Zweite brach von Unten in ein mit Bergen gefülltes Rollloch, lockerte die darin versetzten Berge und wurde von den herabrollenden Bergen erdrückt. — Von den in Schächten und zwar auf der Fahrt Verunglückten war ein Arbeiter im trunkenen Zustande. — Bei ausnahmsweisem Ausfahren am Seil wollte ein Mann, auf dem Bügel des Förderkörbes stehend, ausfahren und stürtzte in den Schacht. 2 Mann verunglückten in Folge Seilbruchs, ein anderer dadurch, dass er auf die bereits in Bewegung befindliche Förderschale sprang und durch Quetschung umkam. — Durch Sturz in den Schacht kam 1 Mann zu Tode, indem er beim Signalisiren über den Signalhebel fiel, wodurch sich dessen Verbindung vom Signalseile löste, der Arbeiter fiel in Folge dessen 30 Lachter tief. Ein Mann fuhr mit dem Förderwagen in das unrichtige Schachttrum, nachdem er sich die Barriere selbst geöffnet hatte. Ein Arbeiter stürzte im betrunkenen Zustande beim Abnehmen des vollen Förderkübels in den Schacht. Ein Arbeiter stürzte mit dem Förderwagen in den Schacht, indem er denselben zurückhalten wollte, als er bemerkte, dass er den Wagen in das offene jedoch unrechte Fördertrum gestossen hatte. — Durch in den Schacht gefallene Gegenstände verunglückte ein Arbeiter in einem im Abteufen begriffenen Schachte, indem durch die Wassertonne ein Brett aus der Verschalung gerissen wurde und in den Schacht fiel. Ein Arbeiter verunglückte beim Abteufen eines Schachtes, indem sich der Förderkübel vom Seile löste und ihn erschlug. — Bei der Streckenförderung verunglückten u. a. 2 Arbeiter, indem sie zwischen zwei Wagen gequetscht wurden, ein Anderer hob den Förderwagen wieder ins Geleise, stürzte hierbei und brach das Genick. — Durch schlagende Wetter verunglückten 5 Mann bei einer Explosion auf der Carl Georg Victor Grube, in brandigen Wettern in einem Falle 4 Mann, in einem zweiten ein Mann. — Durch Maschinen kam ein Arbeiter zu Tode, indem ihm der obere Theil des Kopfes abgerissen wurde, als er unter dem Schwungrade der im Gange befindlichen Locomobile eine Reparatur vornahm, der Zweite dadurch, dass er unbefugter Weise in einer Aufbereitungsanstalt einen von einer Riemenscheibe abgerutschten Treibriemen auflegen wollte, hierbei von der rotirenden eisernen Welle erfasst und durch mehrmalige Umdrehung zerfleischt wurde. — Ueber Tage wurden 2 Arbeiter durch die Puffer von Eisenbahnwagen erdrückt. Ein Mann fand seinen Tod auf nicht aufgeklärte Weise durch Explosion von Dynamit, das er bei sich trug. Ein Mann fiel vom Ausstürzbock, ein anderer wurde, unter dem Ausstürzbock schlafend, vom ausgestürzten Kohl erschlagen. Ein Arbeiter wurde bei der Aufdeckarbeit vom hereinbrechenden Letten erdrückt, ein anderer von dem Horn eines Haspels in den Schacht geschleudert, als er während des Ganges desselben das Getriebe wechseln wollte. Ein Mann wurde durch die Förderschale eines Aufzuges, mit welchem Kohlen auf die Aufstürzbühne gehoben wurden, erdrückt. Ferner wurde ein Arbeiter, während er zwei gefüllte Wagen fuhr, von einem dritten, durch den Wind in Bewegung gesetzten, Wagen erreicht und ihm ein Bein gebrochen, in Folge dessen er starb. — Durch sonstige Unglücksfälle kam eine Frauensperson in einer Aufdeckarbeit als

Wagenstösserin dadurch zu Tode, dass sie beim Abbrennen eines Schusses wegen ungenügender Sicherung ihrer Person von einem Sprengstück getroffen wurde.

2. Oberbergamtsbezirk Halle.

Die Zahl der beim Bergbau des Oberbergamtsbezirks Halle verunglückten Arbeiter betrug 60 oder $2_{,86}$ auf 1000 oder 1 auf 350 bei 20975 beschäftigten Arbeiter gegen $2_{,16}$ auf 1000 oder 1 auf 463 im Jahre 1870. Die eine beim Erzbergbau vorgekommene Verunglückung durch die Schiessarbeit entstand dadurch, dass von 5 besetzten Schüssen sich zuerst nur 4 entluden. Ein Arbeiter glaubte, der letzte Schuss werde nicht mehr losgehen, betrachtete ihn in der Nähe und wurde dann durch den losgehenden Schuss so erheblich verletzt, dass er bald darauf starb. Von den zwei bei anderen Mineralgewinnungen durch die Schiessarbeit vorgekommenen Verunglückungen entstand die eine durch zu frühes Losgehen eines Schusses, ohne dass dabei eine eigentliche Nachlässigkeit nachzuweisen war. Man fand aber nachher neben dem Bohrloche Pulverkörner, die in feuchtem Letten hängen geblieben waren. Dies lässt vermuthen, dass die Patrone durchlässig geworden war und sich dadurch in dem Besatze eine Pulverrinne gebildet hatte, die plötzlich von der Zündschnur, wenn deren vorstehender Theil nach unten umgebogen war, angesteckt werden konnte. Bei der zweiten dieser Verunglückungen hatte der Arbeiter eine ungeeignete Stelle zur Deckung gewählt. — Die eine bei dem Steinkohlenbergbau durch die Schrämarbeit herbeigeführte Verunglückung war nicht vorauszusehen, denn das Unterschrämen fand erst statt, nachdem Kohlenwand und Firste gut untersucht worden waren. In Folge ungewöhnlicher Absonderungen fiel beim Eintreiben eines Keils zwischen Einbruchsohle und Dach-Gestein herunter. Auch die andere, beim Braunkohlenbergbau beim Schrämen vorgekommene Verunglückung entstand trotz angewandter Vorsicht, da die den Tod herbeiführende Abraummasse nur deshalb zum Sturz kam, weil sie sich von einer nicht vermutheten Sandecke abgelöst hatte. — Die eine beim Steinkohlenbergbau durch Zubruchegehen abgebauter Pfeiler vorgekommene Verunglückung entstand dadurch, dass trotz guter Verstrebung, als Kohlen abgekeilt werden sollten, die durch zwei Schüsse schon erschüttert, aber nicht gefallen waren, Dachkohle und Dachberge hereinbrachen. Von den dem Braunkohlenbergbau angehörenden Verunglückungen dieser Art wurden zwei durch eigene Schuld der Getödteten veranlasst. Der eine derselben füllte Kohlen am Fusse einer Strosse an einer verbotenen Stelle, und der andere verunglückte, weil er allein aus einem Bruche, der allerdings noch nicht gefahrdrohend aussah, Kohlen holte. Von den anderen hierher gehörenden Verunglückungen waren sechs nicht vorauszusehen. Sie entstanden dadurch, dass unvermuthet Kohlen herunterbrachen und den Stempel umschlugen, dass Sand aus dem alten Manne hervorbrach, obgleich er mit Schwarten verzogen war, dass Kohlen herabstürzten, obgleich man den Bruch durch drei Stempel für gesichert halten konnte, dass durch Einrammen eines Stempels die Friste unerwartet niederging, dass in den gut verstempelten Bruch wahrscheinlich der alte Mann durchbrach und den Bruch verschüttete, und dass ein noch nicht ausgekohlter Bruch unerwartet zusammenbrach. In dem 7. Falle dürfte der Bruch für gesichert gehalten werden, es ist aber zweifelhaft geblieben, ob der Arbeiter, weil überhaupt nur wenig Druck vorhanden war, nicht zu viel gewagt hat. — Die durch plötzlich niedersteigende Massen hervorgerufenen Verunglückungen lassen sich in folgender Weise gruppiren:

A. Fälle beim Braunkohlenbergbau, bei welchen kein Versehen vorlag:

1. Der Bruch war ausgekohlt. Beim Ausräumen des Holzes, das nicht verzögert werden durfte, sollte nicht durch einen daneben schon geworfenen Bruch starker Druck entstehen, brachen sandig-thonige Massen herunter.
2. Der Sand im Hangenden brach in zwei Fällen trotz guter Verzimmerung des Bruchs unvermuthet herunter.
3. Es löste sich in einem Tagebau unvermuthet eine Thonschale ab.
4. Vor einer Abraumstrosse löste sich unvermuthet ein Thonstück ab, das, wenn auch nicht gross, durch sein Herabfallen eine tödlich abgelaufene Verletzung herbeiführte.

B. Fälle beim Braunkohlenbergbau bei denen kleine Versehen vorkamen:

1. Eine Strecke, über der Sand lag, war gut verzimmert, nur war versäumt worden, die dem Orte zunächst stehenden Thürstöcke abzuspreizen, so dass sie durch den Druck des Sandes umgeworfen wurden, und der Sand in grösserer Masse herabstürzen konnte, als es sonst der Fall gewesen sein würde.
2. Die drohende Gefahr wurde nicht geahnt, da das hintere Thürstockpaar zwar weggenommen worden war, ein Paar davon aber noch stand. Das Hangende kam in Druck und warf das noch stehende Thürstockpaar um. Durch Entfernen des Holzes mit einem langen Spiesse hätte der Unfall vermieden werden können.
3. Um noch einige Kohlen zu gewinnen, wurden einige Pfähle aus dem Bruche, in dem noch 3 Stempel standen, entfernt, was einen Sanddurchbruch veranlasste.

C. Fälle, bei denen wesentliche Versehen vorlagen:

a) Beim Braunkohlenbergbau.

1. Der Verunglückte stand am Fusse einer Abraumstrosse an einer Stelle, die ihm verboten war. Die gefrorene, durch glühende Asche aber aufgethaute Firstschale der Strosse stürzte herab.
2. Die First des Abbaues hatte einen Riss bekommen, durch welchen Kies herabrollte, der sich aber wieder beruhigte. Es wurde ein Schutz angebracht mit einer Oeffnung, durch welche der Verunglückte kroch, um ein Thürstockpaar umzuhauen, wobei der Kies herunterbrach.
3. Der Druck im Bruche nahm zu, worauf der Mitarbeiter den Verunglückten aufmerksam machte; die Pfähle waren schon verbogen. Der Verunglückte hat dies unbeachtet gelassen, wahrscheinlich, um durch Gewinnung von möglichst viel Kohlen seinen Lohn zu steigern, und wurde durch den herunterbrechenden Sand verschüttet.
4. Der Verunglückte legte sich verbotwidrig an eine Abraumstrosse, von der den Tag vorher Massen abgekeilt waren, und von denen dann noch etwas herabstürzte.
5. Der Verunglückte ging unvorsichtig zu weit in einen zu untersuchenden Bruch.
6. Die Verunglückung entstand durch das Umschlagen von Stempeln in einem Bruche, dass verboten worden war.

b) Bei anderen Mineralgewinnungen.

1. Steinsalzwände von mässiger Grösse sollten zerkleinert werden. Statt dessen holte der Verunglückte kleinere Stücke mit der Keilhaue unter einer grossen Masse hervor, durch deren Fall er getödtet wurde.
2. Es sollten von mässig grossen Steinsalzstücken Kalisalze abgetrennt werden. Der bequemeren und lohnenderen Arbeit wegen wurden hierzu aber grössere Stücken gewählt, die durch ihr Herabrollen den Tod herbeigeführt haben.

D. Fälle, bei denen es zweifelhaft geblieben ist, ob eigenes Verschulden des Verunglückten vorlag.

a) Beim Braunkohlenbergbau:

1. Vermuthlich hatten sich die Stempel im Abbau verschoben, und wurde dadurch das Herabstürzen von Sand und Thon herbeigeführt.
2. Es ist wahrscheinlich, um grosse Kohlen zu gewinnen, der Abraum unterwühlt worden und dadurch heruntergebrochen.
3. Es wird vermuthet, dass der Verunglückte die Stempel im Bruche statt mit dem langen Spiesse, mit der Keilhaue entfernt hat, so dass er von dem nachbrechenden Hangenden getroffen werden konnte.
4. In einer gut verzimmerten Strecke brach Sand durch, und es ist zweifelhaft geblieben, ob der Unfall durch grössere Aufmerksamkeit hätte vermieden werden können.

b) Beim Erzbergbau

zerriss auf einem Bremsberge der Schurz des Förderseils, und der herabrollende Wagen tödtete einen den Bremsberg herauffahrenden Arbeiter, der hiervon nicht betroffen sein würde, wenn er nicht versäumt hätte zu signalisiren, dass er den Bremsberg herauffahren wolle.

Die eine Verunglückung auf der Fahrt ist wahrscheinlich durch Ausgleiten auf einer beeisten Fahrbühne entstanden. — Das Herabstürzen in einen Schacht entstand in einem Falle dadurch, dass der Förderkorb zu früh gehoben war, der Verunglückte deshalb den Wagen nicht auf-, sondern unter denselben schob und mit dem Wagen herabstürzte, in einem zweitem Falle dadurch, dass an einem Schachttrum der selbstthätige Schluss zerbrochen war. Es musste deshalb nach dem jedesmaligen Aufrücken des Wagens in jenem Trumm eine Barrière durch einen Riegel geschlossen werden, was der Verunglückte vergessen haben wird. Dadurch verleitet schob er in der Nacht den Wagen auf das leere Trumm und stürzte hinab. In einem dritten Falle hat die Veranlassung nicht ermittelt werden können, und ein vierter Fall war die Folge von Betrunkenheit. — Durch ein in einen Schacht gefallenes Stück Holz, das nicht sicher genug festgebunden war, fanden zwei gleizeitig ihren Tod. Durch Zubruchegehen eines Schachts kamen gleichzeitig vier Mann um. Es war nämlich an einem Schachte der Förderthurm verbrannt und dadurch auch die obersten $2\frac{1}{2}$ oder 3 Lachter der Schachtvierung. In dem Schachte wurde $3\frac{1}{2}$ Lachter unter Tage eine Bühne geschlagen, darüber der Schacht verfüllt und mit Bolzenschrotzimmerung wieder aufgeteuft. Der Schacht ging plötzlich zu Bruche, und auch die 2 Mann am Haspel versanken mit. Die Körper der Verunglückten haben wegen des dadurch herbeigeführten Zustandes des Schachts noch nicht wieder herausgebracht werden können. — Durch böse Wetter erstickte ein Mann in einem 32 Fuss tiefen Schachte. Es war versäumt worden, zu untersuchen, ob der Schacht frei von bösen Wettern sei. Aus gleicher Ursache kamen gleichzeitig 2 Mann um, der eine, weil er verbotwidrig einen Schacht befuhr, von dem angenommen werden konnte, dass er nicht frei von bösen Wettern sei, und der andere, weil er, um jenen zu retten, ebenfalls einfuhr. In einem vierten Falle war einem Arbeiter eine andere Arbeitsstelle angewiesen, weil die seitherige mit bösen Wettern angefüllt war. Er betrat diese aber doch noch einmal, um seine Keilhaue zu holen und erstickte dabei. — Zwischen der Bremsscheibe und dem Lagerbocke einer Maschine wurde ein Arbeiter zerquetscht und zerrissen gefunden. Er hatte wahrscheinlich die Maschine, während sie im Gange war, schmieren wollen. Ein anderer trat auf den Deckel eines Trichters, in dem sich Walzen einer Kohlenpressmaschine drehten, Der Deckel kippte dadurch um, und ein Fuss wurde durch die Walzen verletzt. Ein Maschinenwärter wurde todt zwischen dem grossen Zahnrade einer Wasserhaltungsmaschine, an dem er wahrscheinlich eine Schraube hat festziehen wollen, gefunden. Die Maschine hatte er zwar vorher still gestellt, aber sie muss, wie das bei derselben, weil eine der Pumpen zu wenig belastet ist, nicht selten vorgekommen war, noch einige Umgänge gemacht und die Verunglückung herbeigeführt haben. — Durch einen Wasserdurchbruch auf einer Braunkohlengrube verunglückten gleichzeitig 3 Mann. Es war in einer Strecke zum Zurückhalten der Wasser ein Damm geschlagen worden, weil die Maschinenkraft zur Mitgewältigung dieser Wasser nicht ausreichte. Als man später nach Verstärkung der Maschinenkraft diese Wasser durch einen in den Damm bei dessen Herstellung gelegten Röhrengang abzapfen wollte, zeigte sich dies unausführbar, weil die Strecke hinter dem Damm gänzlich verschlämmt war. Es musste daher zum Abzapfen eine andere Strecke getrieben werden, was mit grosser Vorsicht geschah unter Vorbohren vor Ort auf $\frac{3}{4}$ Lchtr. Länge, während dessen der Ortsstoss mit starken Schutzhölzern dicht verspundet wurde. Dies war auch zuletzt geschehen. In welcher Weise dennoch der Wasserdurchbruch erfolgt ist, hat nicht ermittelt werden können, und das Aufgehen der Wasser hat bis jetzt nicht gestattet, die Körper der Verunglückten an den Tag zu bringen. — Bei den Verunglückungen über Tage war in dem einen Falle auf einem Braunkohlenwerke ein Arbeiter in einem Schornsteine auf dem Seile in die Höhe gefahren mit einem 10 Fuss langen Messstocke. Durch Herabfallen dieses Stockes wurde ein anderer Arbeiter, der verbotwidrig den Kopf unten in den Schornstein vorgestreckt hatte, getödtet. — In dem anderen Falle wurde auf einem Steinsalzwerke ein Arbeiter in Folge seiner Unaufmerksamkeit zwischen den Puffern von Eisenbahnwagen erdrückt.

3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Bei der Schiessarbeit verunglückten im Ganzen 9 Mann. In einem Falle haben 2 Arbeiter unvorsichtiger Weise und trotz geschehener Warnung nach dem Anzünden des Schusses, in der Meinung, derselbe habe versagt, zu früh sich dem Ort genähert und sind durch die nachträgliche Entzündung des Schusses zu Tode gekommen. Die übrigen Fälle geben zu besonderen Bemerkungen keinen Anlass. — Durch Steinfall verloren 69 Arbeiter das Leben; davon 4 beim Schrämen, von denen 2 aus Unvorsichtigkeit die Kohle zu weit unterschrämen wollten, ohne sie durch Bolzen zu stützen; 2 durch Zubruchegeben abgebauter Pfeiler und 63 durch plötzlich niederfallende Massen, worunter 8 durch eigene Unvorsichtigkeit (in 6 Fällen war das Ort nicht vorschriftsmässig verzimmert und in 2 Fällen hatten sich die Verunglückten nach dem Wegthun von Schüssen unter die noch hängenden aber bereits gelockerten Gesteinsmassen begeben); die übrigen Unglücksfälle sind meist durch Hereinbrechen von Gesteinsmassen, welche sich an glatten Ablösungsklüften losgelöst hatten, herbeigeführt. — In Bremsbergen und Bremsschächten, sowie in Rollöchern sind 44 Mann verunglückt; 28 durch Sturz, und zwar 4 beim Auffahren des Wagens, als das Gestell noch nicht angelangt war; einer durch einen Fehltritt beim Schmieren der Räder des Gegengewichts; einer beim Legen einer Arbeitsbühne und einer, als er gegen das Verbot in einer oberen Strecke über den Bremsberg hinweg schreiten wollte; die übrigen Unfälle gaben zu besonderen Bemerkungen keinen Anlass. — Von den 16 durch den Bremsapparat Verunglückten wurde einer vom Gegengewicht, welches er durch unbefugtes Lüften des Bremshebels frei gemacht hatte, zwischen den plötzlich aufgehenden leeren Förderkorb und die Bremsscheibe eingeklemmt; 4 wurden am Fusse von Bremsbergen von seillos herabkommenden Förderwagen tödtlich verletzt; einer war auf das Fördergestell getreten, um den Wagen in die Schienen zu heben, als plötzlich das Seil riss. In 2 Fällen waren die Verunglückten auf das Fördergestell getreten, um durch ihr Gewicht den Korb zum Niedergehen zu bringen, als das Seil des Gegengewichts riss. 4 Mann sind beim Aufziehen eines Bremsbockes auf einmal dadurch verunglückt, dass sich der Knoten, mit welchem das Seil des Flaschenzuges am unteren Kloben befestigt war, gelöst hat. — In Schächten sind zusammen 42 Mann verunglückt. Einer wurde auf der Fahrt fahrtlos und einer auf der Fahrkunst bei der Ausfahrt zwischen die feste und bewegliche Bühne zerquetscht. — Bei regelmässig eingerichteter Seilfahrt stürzte ein Mann vom Förderkorbe, auf dessen Boden ein Brett in Folge Lösens der Schrauben nur lose auflag, in den Schacht. Einer hat bei der Einfahrt wahrscheinlich zu früh vom Förderkorbe abspringen wollen und ist dabei von dem durch die Cab's gehenden Korbe gegen die Anschlagsbühne gequetscht. Bei der Ausfahrt am Seil kamen in Folge des Bruches der Seilscheibenachse und dadurch herbeigeführten Seilbruches auf der Zeche Neu-Essen 11 Mann um's Leben. Ein Mann gerieth bei der Ausfahrt am Seil unter das Schachtholz; einer hat sich bei der Ausfahrt wahrscheinlich aus dem Förderkorb hinausgebeugt und ist von dem hinabgehenden Förderkorbe erfasst und getödtet, und einer wurde beim Aussteigen aus dem Förderkorbe dadurch, dass derselbe auf nicht aufgeklärte Weise von den Winkeln abglitt und, soweit das Hängeseil es gestattete, hinabfiel, tödtlich gequetscht — Bei ausnahmsweisem Fahren am Seil ist ein Arbeiter beim unbefugten Ausfahren auf einem beladenen Förderwagen in einen flachen Förderschacht durch den in Folge Seilbruchs frei gewordenen leeren Förderwagen auf die Schachtsohle gerissen und zu Tode gequetscht. Ein anderer wurde bei der Ankunft des Förderkorbes über Tage auf demselben todt liegend gefunden, ohne dass die näheren Umstände dieses Unglücksfalles mit Sicherheit festzustellen gewesen sind. — Durch Sturz in den Schacht verunglückten 10 Mann; 5 davon stürzten mit den Förderwagen, welche sie irrthümlich in die offenen Trümmer schieben wollten, hinab; einer fiel, als er einen Wasserkasten vom Förderkorbe schieben wollte, durch den offenen Boden des letzteren hindurch; einer stürzte vom Einstrich, auf welchem er zu einem Pumpenlager gehen wollte und ein anderer von einer Bühne, auf welcher er sich behufs Einbaues von Pumpen befand, in Folge eines Bruches des Kabelseiles in den Schacht hinab; in den beiden anderen Fällen haben sich die näheren Umstände nicht ermitteln lassen. — Durch in den Schacht gefallene Gegenstände kamen 4 Mann zu Tode. Von diesen wurden 3, während sie mit Mauer- und Zimmerarbeiten im Schacht beschäftigt waren, durch herabfallende Hölzer erschlagen; einer hatte sich, nachdem das Seil

gerissen war, unbefugter Weise auf den Förderkorb gestellt, um das abgerissene Seilende zu entfernen, als das über Tage neu aufzulegende Seil hinabfiel und ihn tödlich verletzte. — Durch den Förderkorb verunglückten 5 Mann dadurch, dass sie sich unvorsichtiger Weise aus einem Schachttrumm in das Fördertrumm übergebogen haben und dabei vom Fördergefäss erfasst sind. — Auf sonstige Weise verunglückte ein Arbeiter dadurch, dass er in einem flachen Pumpenschacht von dem Pumpengestänge erfasst worden ist, und ein anderer wurde in einem flachen Schachte durch einen seillos herabrollenden leeren Wagen auf die Schachtsohle geworfen und tödtlich verletzt. — Bei der Streckenförderung wurden 2 Mann von den Wagen eines Pferdezuges gegen das Hangende gedrückt und tödtlich verletzt, und einer wurde durch einen umstürzenden leeren Wagen gegen einen vollen gequetscht. — Durch Explosion schlagender Wetter sind 12 Unglücksfälle herbeigeführt, bei welchen 50 Mann das Leben verloren. Bei 5 derselben verunglückten bezw. 13, 10, 9, 5 und 3 Mann, bei 3 je 2 Mann und bei den übrigen je 1 Mann. Dieselben wurden theils durch unbefugtes Oeffnen von Sicherheitslampen, theils dadurch herbeigeführt, dass Arbeiter sich mit offenen Grubenlampen in Baue begeben hatten, welche wegen des Auftretens von schlagenden Wettern abgesperrt oder mit Warnungszeichen versehen waren. In einem Falle wurden die schlagenden Wetter dadurch entzündet, dass ein Arbeiter trotz der an ihn ergangenen Warnung seine Sicherheitslampe nicht rechtzeitig aus dem Bereiche des explosiven Gasgemenges entfernt hat, und das Drahtnetz in Folge dessen glühend geworden ist. — In bösen Wettern sind 4 Mann verunglückt, darunter 2, welche sich in Ueberhauen, welche zur Warnung mit Brettern verschlagen waren, begeben haben, und einer, der in ein mit matten Wettern gefülltes Ueberhauen ohne Beobachtung der nöthigen Vorsichtsmaassregeln gefahren ist. Ein Mann ist in schlagenden Wettern, ohne dass dieselben sich vorher entzündet hatten, erstickt. — Beim Maschinenbetriebe sind 8 Mann zu Tode gekommen, nämlich bei 2 Explosionen von Dampfkesseln bezw. 2 und 1 Mann; 1 Mann wurde durch den Balancier einer Wasserhaltungsmaschine ergriffen; einer durch das Horn eines Kabels, welcher durch falsches Einstellen von Zahnrädern plötzlich in schnelle Umdrehung versetzt war, tödtlich verletzt; einer war in die Vertiefung, in welcher sich die Kurbel einer Maschine herumbewegt, gerathen; einer wurde beim Schmieren einer Maschine vom Krummzapfen erfasst und einer griff unvorsichtiger Weise in die Speichen des Zahnrades eines sich drehenden Kabels und wurde dabei tödtlich verletzt. — Bei einem Wasserdurchbruche ist ein Mann in einem Ueberhauen dadurch zu Tode gekommen, dass er es unterlassen hatte, vorzubohren. Derselbe hatte, durch den Durchbruch der Wasser erschreckt, die Flucht ergriffen und ist dabei zu Falle gekommen und das Ueberhauen hinab gestürzt. — Ueber Tage verunglückten 9 Mann; davon einer durch Sturz von der an der Waschkaue befindlichen Treppe; einer durch Sturz von der über den Koksöfen befindlichen Schleppbahn; einer durch Sturz aus der Maschinenstube durch eine im Fussboden befindliche Oeffnung in die Contrebalanciergrube; 2 wurden als Leichen im Speisewasserbassin aufgefunden; einer stürzte mit dem einbrechenden Gewölbe des von den Koksofen zur Kesselheizung führenden Gaskanals in letzteren hinab und ist vollständig verbrannt; einer wurde von dem niedergehenden Förderkorbe eines Kohlenaufzuges erfasst; einer wurde beim Aufschieben eines leeren Wagens auf eine saigere Tagesbremse in Folge zu frühen Lösens der Bremse zwischen die Förderschaale und das Gebälk zerquetscht, und einer wurde durch eine von der Ladebühne herabgeworfene Schiene tödtlich verletzt. — Durch sonstige Unglücksfälle kamen 6 Mann um's Leben, davon einer durch Explosion von Petroleum, als er in Begriff war, dasselbe auf eine Lampe aufzugiessen; die übrigen wurden todt aufgefunden.

Im ganzen Oberbergamtsbezirk Dortmund sind im Jahre 1871 193 Unglücksereignisse vorgekommen: bei einem derselben (Explosion schlagender Wetter) verunglückten gleichzeitig 13; bei einem (Sturz in einem Tiefbauschacht) 11; bei einem (Explosion schlagender Wetter) 9; bei einem (Explosion schlagender Wetter) 5; bei einem (Sturz in einen Bremsschacht) 4; bei einem (Explosion schlagender Wetter) 3; bei 5 (3 durch Explosion schlagender Wetter, einer durch Dampfkessel-Explosion, einer durch Sturz in einem Bremsschacht) fanden je 2 Mann ihren Tod und bei 181 Fällen je ein Mann.

3. Oberbergamtsbezirk Bonn.

Bei der Schiessarbeit verunglückten 3 Mann durch zu früh losgehende Schüsse, ein Mann wurde im Tagebau beim Abthun des Schusses von einem Sprengstück getroffen, 2 Mann wurden beim Nachbohren versagter Schüsse durch das plötzliche Losgehen derselben und einer dadurch getödtet, dass er trotz wiederholter Warnung dem Schusse nicht aus dem Wege gegangen war. — Beim Schrämen verunglückte ein Mann durch ein plötzlich aus der Firste herabfallendes $1\frac{1}{2}$ Ctr. schweres Kohlenstück. — Durch Zubruchegehen eines Kohlenpfeilers verunglückten 3 Mann und durch plötzlich niedergehende Massen 44 Mann. — In Bremsbergen und Bremsschächten verunglückten 3 Mann durch Sturz in Förderrollen, ein Mann wurde in Folge eines Seilbruchs durch das abgelöste Fördergerippe und ein Mann durch den vom Seil losgerissenen Förderwagen erschlagen. — Beim Fahren auf der Fahrt wurden 4 Mann fahrtlos und fanden den Tod durch Sturz in den Schacht. — Beim Fahren auf der Fahrkunst verunglückte ein Mann durch Sturz von derselben. — Bei ausnahmsweisem Fahren am Seil ist ein Mann beim unbefugten Ausfahren im Maschinenförderschachte durch Quetschung zu Tode gekommen. — Durch Sturz in den Schacht verunglückten 7 Mann, und zwar 4 durch Sturz in Gesenke resp. Fahrrollen, einer stürzte beim Auflegen eines neuen Förderseiles, einer mit dem beladenen Förderwagen in den Schacht, und einer wurde beim Abteufen eines Schachtes durch die nach einem entzündeten Dynamitschusse dort vorhandenenen Gase betäubt, so dass er, im Wiederausfahren begriffen, 4 Lachter tief in den Schacht zurückstürzte. — Durch in den Schacht gefallene Gegenstände verunglückte ein Mann, indem er beim Ausfahren von einem in den Schacht gefallenen Eisklumpen getroffen wurde, und einer wurde beim Abteufen von einem aus dem aufgehenden Kübel fallenden Gesteinstück schwer verletzt. — Durch den Förderkörb wurde ein Mann todt gequetscht, als er versuchte im Schachte auf den voll heraufgehenden Förderkorb zu springen, ein Mann wurde beim Heben des vollen Förderwagens auf das Fördergerippe durch zu frühes Aufziehen des letzteren todt gequetscht, ein Mann verunglückte bei dem verbotwidrigen Ausfahren im Förderkorbe, ein Mann wurde im Maschinenschachte durch den niedergehenden Förderkorb erfasst und erdrückt, und ein Mann beim Herausnehmen von Grubenholz aus dem Förderkorbe durch vorzeitiges Aufziehen des letztern zwischen diesen und die Schachtzimmerung geklemmt. — Auf sonstige Weise ist ein Mann verunglückt, welcher beim Rückbau eines Schachtes und Ausrauben der Schachtzimmerung verschüttet wurde und vor Beendigung der Rettungsarbeiten erstickte. — Bei der Förderung mit menschlichen und thierischen Kräften erlitt ein Mann durch einen Sprung von der Förderbühne eine schwere Kopfverletzung, welche den Tod zur Folge hatte, ein Mann wurde durch einen Förderwagen an den Seitenstoss der Strecke gepresst, ein Mann verunglückte dadurch, dass das von ihm geführte Pferd beim Zusammenstoss mit einem anderen Wagenzuge auf ihn stürzte und ihn erdrückte, und 2 Mann wurden durch schwingende Haspelhörner verletzt und getödtet. — Durch Explosion schlagender Wetter verunglückten 5 Mann. — In bösen Wettern erstickte ein Mann in einem saigern Schachte beim Einfahren am Seil. — Ueber Tage verunglückten 12 Mann, von denen einer, auf einem mit Dielen beladenen Wagen fahrend, beim plötzlichen Umfallen desselben gegen einen Steinhaufen geschleudert wurde, 3 wurden im Tagebau von plötzlich sich ablösenden Gesteinsmassen erschlagen, einer wurde von dem am Ende der Förderbahn sich überstürzenden Förderwagen gefasst und schwer verletzt, 2 geriethen beim Rangiren von beladenen Waggons zwischen die Puffer und wurden erdrückt, einer ist im Tagebau auf einer Abraumstrosse und einer in einer Tagepinge beim Herabziehen von Bergen durch Verschüttung zu Tode gekommen, einer wurde beim Abbohren eines Bohrlochs im Tagebau durch ein herabrutschendes Gebirgsstück getödtet, einer stürzte, auf einem Förderwagen sitzend, mit demselben über das Abladegerüst hinab, und einer wurde beim Rangiren durch einen von einem Pferde gezogenen Kohlenwagen überfahren und getödtet. — Durch sonstige Unglücksfälle kamen 8 Mann zu Tode, wovon einer in die Radstube eines Pochwerks stürzte, einer gerieth zwischen die Zahnräder der Quetschwalzen einer Aufbereitungsanstalt, einer wurde beim Auswechseln der Zimmerung durch einen auf ihn fallenden Unterzug erschlagen, einer versuchte beim Abbruch einer Maschine das Schwungrad derselben in Bewegung zu setzen, verlor das Gleichgewicht und stürzte in die Radstube, wo er

von dem Rade erfasst und todt gequetscht wurde, einer stürzte von dem Seilscheibengerüst eines Förderschachtes herab und starb an den erlittenen Verletzungen, 2 wurden durch plötzliches Einströmen von Dampf in einen kalt gelegten Kessel, in welchem beide behufs Reinigen desselben beschäftigt waren, verbrüht und einer stürzte beim Beladen eines Kohlenschiffes in die Saar und ertrank.

Im ganzen Oberbergamtsbezirke ereigneten sich 112 Unglücksfälle; bei einem derselben kamen 4 Mann, bei einem 3 Mann, bei vieren je 2 Mann und bei 97 je ein Mann ums Leben.

5. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

Durch plötzlich aus der Firste hereinbrechende Gesteins- oder Kohlenmassen kamen 7 Arbeiter oder pro mille 0,693 zu Tode. — Der beim ausnahmsweisen Ausfahren am Seil umgekommene Arbeiter fand durch Hinausstürzen aus dem Kübel seinen Tod, ein anderer fiel beim Ausstürzen der Tonne in den Schacht und starb sofort, ein dritter wurde bei der Schachtarbeit von einem losgewordenen und nach Zerbrechung der Klammer in den Schacht gefallenen Holze unmittelbar auf den Kopf getroffen und sofort getödtet. — In bösen, brandigen Wettern verloren 2 Arbeiter ihr Leben und einer verunglückte über Tage durch das Niederfallen eines zu transportirenden Dampfkessels in Folge eigener Unvorsichtigkeit.

Im Ganzen verunglückten 13 Arbeiter oder 1,286 pro mille, 3 beim Steinkohlen-, 4 beim Braunkohlen- und 6 beim Erzbergbau; es kam durchschnittlich ein Unglücksfall auf 1,375174 Ctr. Förderung von 280545 Thlr. Werth.

Von den im ganzen Staate verunglückten 562 Arbeitern verloren 403 oder 3,075 pro mille beim Steinkohlen-, 65 oder 3,855 pro mille beim Braunkohlen-, 81 oder 1,378 pro mille beim Erzbergbau und endlich 13 oder 2,1 pro mille bei anderen Mineralgewinnungen ihr Leben.

Ein Unglücksfall kam auf 1,306237 Ctr. Förderung im Werthe von 153709 Thlr., während im Jahre 1870 ein Arbeiter auf 1,418444 Ctr. Förderung mit 147586 Thlr. Werth verunglückte.

Der Bergwerksbetrieb in dem Preuss. Staate im Jahre 1871.

(Nach amtlichen Quellen bearbeitet.)

Die kriegerischen Ereignisse, welche sich bis in das Jahr 1871 fortsetzten und erst durch den Frieden von Frankfurt ihrem Abschlusse entgegengeführt wurden, gaben dem Jahre 1871 einen aussergewöhnlichen Character und drückten auch der Gesammtindustrie ein eigenthümliches Gepräge auf, durch welches es sich von seinen Vorgängern und wahrscheinlich auch von seinen Nachfolgern wesentlich unterscheidet. Während das wirthschaftliche Leben in den ersten Monaten des Jahres noch unter dem beengenden Einflusse des Krieges und dessen unmittelbaren Nachwirkungen stand, und die gewerbliche Thätigkeit, wenn auch nicht erlahmt war, so doch nur innerhalb enger Grenzen sich bewegte, entwickelte sich sofort, nachdem ein günstiger Friede gesichert war, eine Lust zu industriellen und commerziellen Unternehmungen, die in ihrer Art einzig dasteht. Das beruhigende Gefühl, dass der lange drohende Krieg siegreich beendet, die erfreuliche Thatsache, dass auch das naturgemäss zusammengehörige, deutsche Wirthschaftsgebiet zu einem Ganzen zusammengefasst war, die rasche Ueberführung der Reformen der wirthschaftlichen Gesetzgebung auf das Gesammtgebiet des neuen deutschen Reiches, die Nothwendigkeit, das während des Krieges Versäumte nachzuholen und die Lücken, welche in der Production der Güter eingetreten waren, auszufüllen, dieses und Anderes gab die belebende Anregung zur raschen und blühenden Entwickelung der Industrie und des Verkehrs.

So störend auch auf dem Gebiete der Montanindustrie der Einfluss des Krieges und die Nachwirkungen desselben hier mehr dort weniger sich noch geltend machten, der Mangel an geübten Arbeitskräften und insbesondere Transport- und Verkehrskalamitäten auf den Eisenbahnen fast das ganze Jahr hindurch noch grosse Uebelstände herbeiführten, so hat doch die gesammte Montanindustrie nach kaum wiederhergestelltem Frieden einen über Erwarten günstigen Aufschwung genommen.

In fast allen Zweigen der Bergwerks- und Hüttenindustrie sind Resultate geliefert, welche die aller Vorjahre bei Weitem übersteigen, und die Hoffnung beleben, dass der erzielte Aufschwung nicht nur ein augenblicklicher ist, sondern länger fortwirkt. Durch die Heranziehung neuer Arbeitskräfte und die Rückkehr des tüchtigen Stammes der Arbeiter, die bei den Fahnen gewesen waren, wurde es ermöglicht, den zeitweilig eingeschränkten Betrieb wieder auszudehnen, neue Gruben in Förderung zu bringen und energische und erfolgreiche Anstrengungen zu machen, um die überaus günstigen Conjuncturen, welche nach mehreren ungünstigen Jahren gegen Ende 1869 eingetreten und durch den Krieg in's Stocken gerathen waren, nach Kräften auszunutzen. Leider konnte letzteres nicht in vollem Maasse geschehen, da der das ganze Jahr hindurch anhaltende Waggonmangel und die Verkehrserschwerungen und Stockungen, deren Ursachen keineswegs ausschliesslich in den Wirkungen des Krieges, sondern auch darin zu suchen sind, dass die Betriebsmittel der Transportanstalten nicht in dem Maasse vermehrt sind, als die Montanindustrie sich entwickelte, grosse materielle Nachtheile herbeiführten, die sich zwar schwer in bestimmten Zahlen beziffern, sich aber selbst bei oberflächlicher Schätzung als sehr erheblich erweisen.

Aus den Erfahrungen der letzten Jahre geht hervor, dass die mehr oder weniger günstige Entwickelung des Bergbaubetriebes wesentlich davon abhangen wird, wie weit es gelingen wird, die Mängel in dem Verkehrswesen zu beseitigen. Zur Beseitigung dieser Uebelstände gehen aus Selbsthülfe die Bergbautreibenden vielfach dazu über, ein Netz von Industriebahnen zu legen und eigene Waggons anzuschaffen.

Dass das Gesammtergebniss des Bergbaues dennoch als ein in hohem Grade erfreuliches bezeichnet werden kann, ergibt sich augenscheinlich aus der beträchtlichen Zunahme der Gesammtproduction des Staates. Diese betrug excl. der Dachschiefer- und Salzproduction im Jahre 1871 731,739140 Ctr. gegen 658,682931 Ctr. im Vorjahre, mithin 10,95 pCt. mehr. Noch weit günstiger als hinsichtlich der Menge der geförderten Producte erscheinen aber die Ergebnisse des Bergbaues hinsichtlich des Geldwerthes der Förderung, da fast überall eine Erhöhung der Verkaufspreise stattfand. Der Werth der obigen Production betrug 85,783039 Thlr. gegen 68,578641 Thlr. im Vorjahre, mithin 25,09 pCt. mehr. Die Zahl der an der obigen Production betheiligten Werke betrug 2725, die der Arbeiter 211517 gegen das Jahr 1870 2723 resp. 181779.

Der Schwerpunkt der Productionsvermehrung liegt, wie immer, auf dem Gebiete der Kohlenindustrie; die gesteigerte Nachfrage führte zu einer Erhöhung der Preise, welche in einzelnen Revieren und bei einzelnen Producten bis zu 50 pCt. ausmachte. Ihre theilweise Rechtfertigung findet diese Steigerung mit der Hand in Hand gehenden Steigerung der Arbeitslöhne, die nach den konkreten Umständen eine mehr oder minder erhebliche war, und in der allgemeinen Vertheuerung aller Lebensbedürfnisse bei der so rasch sich vermehrenden Dichtigkeit der Bevölkerung in Industriegegenden.

Leider ergibt sich aus den Jahresergebnissen, dass der Arbeitseffect im Jahre 1871 eine erhebliche Abnahme erfahren hat und pro Arbeiter von 3623 Ctr. im Jahre 1870 auf 3459 Ctr. gefallen ist. Die Gründe dieser Erscheinung dürften zum Theil darauf zurückzuführen sein, dass während des Krieges und nach demselben eine grosse Anzahl von Arbeitern auf den Gruben Beschäftigung fanden, die mit dem Bergwerksbetriebe bis dahin noch nicht vertraut waren, und dass die aus dem Kriege heimgekehrten berufsmässigen Bergleute nicht alle sofort wieder ihre Thätigkeit in vollem Umfange aufnehmen konnten. Weiter haben die Transportkalamitäten dazu beigetragen, die Leistungen herabzudrücken, indem die Arbeit theilweise eingeschränkt und zeitweilig ganz eingestellt und bei dem Verladungsgeschäft weit mehr Arbeiter, als in normalen Zeiten, verwendet werden mussten. Auch dürften die socialen Bestrebungen in Bezug auf Lohnerhöhung, Verkürzung der Arbeitszeit und Unterbrechung der Arbeit durch Massenstrikes diesem ungünstigen Resultate nicht ganz fern liegen.

Auf dem Gebiete der Gesetzgebung hat das unter dem 7. Juni 1871 ergangene Reichsgesetz, betreffend die Verbindlichkeit zum Schadenersatz für die bei dem Betriebe von Eisenbahnen, Bergwerken etc. herbeigeführten Tödtungen und Körperverletzungen, seine ganz besondere Bedeutung dadurch bekommen, dass in dem § 4 der Leistungen aus der Haftpflicht des Werksbesitzers mit den bestehenden Knappschaftseinrichtungen und deren Leistungen in einen gewissen Zusammenhang gebracht sind, durch welchen zwar die gesetzliche Verpflichtung des Werksbesitzers nicht erleichtert, andererseits aber dem sonst zu befürchtenden Zwiespalt zwischen dem haftpflichtigen Unternehmer und seinen Arbeitern begegnet und das Interesse des Ersteren an der Erhaltung und Pflege des Knappschaftswesens erhöht wird. Dieser Zusammenhang ist auch von den Bergbautreibenden sehr bald erkannt und in Würdigung desselben die Bereitwilligkeit an den Tag gelegt, zu einer Erhöhung der Leistungen der Knappschaftsvereine bei Unglücksfällen, ganz unabhängig von der Frage der Haftpflicht, mitzuwirken und höhere Beiträge zu bewilligen. Jedenfalls hat das Haftpflichtgesetz schon jetzt den unstreitig günstigen Erfolg gehabt, dass von Seiten der Bergwerksbesitzer und ihrer Beamten der Befolgung der bestehenden, bergpolizeilichen Vorschriften eine verschärfte Aufmerksamkeit zugewandt und überhaupt Sorge dafür getragen wird, dass die zur Sicherheit der Arbeiter erforderlichen Maassregeln getroffen und von den Arbeitern selbst beobachtet werden.

Durch die Abänderung des § 235 des Allgem. Berggesetzes sind endlich diejenigen Hindernisse, welche die Mobilisirung der Kuxe und der Umwandelung der Gewerkschaften älteren Rechts in solche des neuen entgegenstanden, aus dem Wege geräumt worden. Die Novelle zum Gesetz erleichtert die Behandlung der überschiessenden Bruchantheile bei der Umwandlung der Kuxen in Tausend- oder Hunderttheile und beschränkt zugleich den Widerspruch der Hypothekengläubiger so weit, als dieses mit der Wahrung des eigenen Rechts derselben vereinbar war.

Der Eisenbahnbau hat durch den Krieg naturgemäss eine Unterbrechung erfahren. Nach Herstellung des Friedens wurden jedoch die im Bau begriffenen Bahnen mit allen Kräften der Vollendung entgegengeführt und eine grosse Anzahl neuer Linien in Angriff genommen und projectirt. An neuen Bahnanlagen, die für den Vertrieb von Bergwerksproducten von Bedeutung sind, sind im Jahre 1871 im Oberbergamtsbezirk Halle die Linien Sorau-Sagan, Cottbus-Guben, Gera-Eichicht, Cönnern-Aschersleben, dem Verkehr übergeben. Für die Braunkohlengruben der Lausitz, der Gegend von Aschersleben, Halle und Zeitz sowie für den Eisensteinbergbau in der Nähe von Camsdorf sind hierdurch voraussichtlich bedeutende Vortheile zu erwarten. Ihrer Vollendung ziemlich nahe waren die Linien Zeitz-Altenburg, Magdeburg-Schöningen und Rüdersdorf-Petershagen, und zu den älteren Projecten Zeitz-Leipzig, Kohlfurt-Falkenberg, Stassfurt-Dodendorf, treten noch die Linien Dresden-Finsterwalde-Berlin und Kamenz-Senftenberg-Lübbenau, die sämmtlich grosse Bedeutung für den Braunkohlenbergbau haben werden. Im Oberbergamtsdistrict Dortmund wurde die Strecke Wanne-Münster-Osnabrück der Venlo-Hamburger Bahn in ihrer ganzen Länge eröffnet und von der sog. Emscherthal-Bahn das Stück von Herne nach Schalke fertig gestellt. Der Rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft ist endlich die Genehmigung ertheilt worden, von Wattenscheidt nach Dortmund weiterzubauen, und von derselben Gesellschaft der Betrieb der von der Bergisch-Märkischen Bahn gebauten, am 15. December 1871 eröffneten, unteren Ruhrthalbahn von Kupferdreh bis Düsseldorf für einige Monate zum Kohlentransport übernommen.

Im Oberbergamtsbezirk Bonn war von Bedeutung die im Juli 1871 erfolgte Eröffnung der letzten Strecke der Eisenbahn von Gerolstein bis Trier, ferner die im September eröffnete Strecke der Ruhrthalbahn von Arnsberg nach Meschede. Die Eröffnung der letzten Strecke der rechtsrheinischen Eisenbahn von Obercassel bis Troisdorf hat sich bereits für den Transport von Eisenerzen nach Westfalen und andererseits von Kohlen und Koks zu den Eisenwerken an der Lahn sehr vortheilhaft erwiesen. Das von der Hessischen Ludwigsbahn wieder aufgenommene Project einer directen Eisenbahnverbindung zwischen Main, Sieg und Ruhr mit Ueberschreiten des Westerwaldes beschäftigt die Bergbautreibenden der betheiligten Gegenden in hohem Grade.

Im Oberbergamtsbezirk Clausthal wurde die Strecke Osterode-Seesen und Giessen-Gelnhausen dem Betrieb übergeben, und Hannover-Hameln sowie Weezen-Haste der Vollendung nahe gebracht; wünschenswerth bleibt es, dass auch die übrigen, schon längst projectirten Eisenbahnen Bebra-Ahrenshausen und Langelsheim-Clausthal in Angriff genommen werden.

Die oben erwähnten, überaus günstigen Conjuncturen für fast alle Producte des Bergbaues riefen eine rege Schürflust wach, welche sich vorzugsweise auf Stein- und Braunkohlen und Eisensteine sowie auf solche Bezirke warf, für welche sich Aussichten auf die seither fehlenden Eisenbahnverbindungen eröffnet haben.

Im Oberbergamtsbezirk Dortmund hatten die Bohr- und Schürfarbeiten im Wesentlichen den Zweck, die weitere Verbreitung der Steinkohlenformation nördlich der Emscher unter der mächtigen Auflagerung der jüngeren Schichten der Kreideformation nachzuweisen. Die Mehrzahl dieser Tiefbohrungen liegt im Gebiet des Standesherrschaft Recklingshausen, und wurde von einigen derselben z. B. bei Bottrop, Gladbeck, Herten das Steinkohlengebirge bei einer durchschnittlichen Teufe von 300 Metern erreicht. In den Oberbergamtsbezirken Halle und Breslau erreichten namentlich die eingelegten Muthungen auf Braunkohlen eine nie dagewesene Höhe. So erfreulich nun auch diese Zunahme der Neigung zur Erwerbung von Bergwerkseigenthum an sich ist, so bedauernswerth dürfte doch die Thatsache sein, dass eine nicht geringe Anzahl der neuerdings begehrten Felder gänzlich unbauwürdige Lagerstätten enthält. Am stärksten war jedoch die Schürflust im Oberbergamtsbezirk Bonn, wo am Schlusse des Jahres noch 2224 Muthungen zum grössten Theil auf Eisenstein vorlagen.

Eine Uebersicht über das Muthungs- und Verleihungswesen im Jahre 1871 und über die am Jahresschluss vorhandenen Bergwerke gibt die nachstehende Zusammenstellung:

Oberbergamtsbezirk	Muthungen und Anträge auf Feldesumwandlung			Verleihungsurkunden ausgefertigt	Consolidationen genehmigt	Am Schlusse des Jahres					
	eingegangen	gelöscht und zurückgewiesen	am Jahresschluss in der Instruction geblieben			verliehene Bergwerke		nicht verliehene Werke		Staatswerke	
						in Betrieb	ausser Betrieb	in Betrieb	ausser Betrieb	in Betrieb	ausser Betrieb
Breslau	675[1])	184	411	80	3	181	862	56	107	4	3
Halle	472	189	255	106	2	160	1208	239	413	12[2])	1
Dortmund	150	83	81	39	10	285	2462	—	—	5	1
Bonn	2224	1027	833	1730	7	1537[3]) 74	12697[3]) 411	312	274	36	91
Clausthal	255	105	201	102	1	83	1354	12	2	19	4
Summe	3776	1588	1781	2057	23	2320	18994	619	796	76	100

Die Ergebnisse des Steinkohlen, Braunkohlen- und Eisenerzbergbaues im Jahre 1871 sind in der umstehenden Uebersicht mit denjenigen des Jahres 1870 zur Vergleichung zusammengestellt.

Die Steinkohlenproduction stieg hiernach gegen das Vorjahr um 53,016122 Ctr. oder um 10,2 pCt., der Werth derselben sogar um 24,4 pCt.

Die lebhafte Nachfrage nach Steinkohlen erhielt sich während des ganzen Jahres, und es war desshalb gestattet, zu verschiedenen Malen eine Preiserhöhung eintreten zu lassen, welche gegen die letzten Jahre in einzelnen Districten bis zu 50 pCt. ausmachte. Auf eine im Betrieb befindliche Grube kamen durchschnittlich 1,164441 Ctr. im Werthe 136580 Thlr., mithin gegen das Jahr 1870 62018 Ctr. resp.

[1]) Incl. der aus Vorjahren.

[2]) Die Soolgewinnungsfelder sind hierbei nicht berücksichtigt, wohl aber die fiscalischen Steinsalzbergwerke und die zur Auskohlung verpachteten Feldestheile der reservirten Braunkohlenfelder.

[3]) Die eingestellten zweiten Zahlenwerthe repräsentiren die verliehenen Gyps-, Marmor-, Thon- und Mühlsteingruben.

Es betrug beim	Im Jahre	Die Menge der Förderung Ctr.	Der Haldenwerth im Ganzen Thlr.	Der Haldenwerth für 1 Ctr. Sgr.	Die Anzahl der Werke	Die Anzahl der Arbeiter	Die Production auf 1 Arbeiter Ctr.	Die Production auf 1 Arbeiter Thlr.
Steinkohlenbergbau	1871	519,340875	60,914635	3,52	446	131575	3947	463
	1870	466,324753	46,038624	2,96	423	107782	4327	427
Zu- (Ab-) nahme	—	53,016122	14,876011	0,56	23	23793	(380)	36
Braunkohlenbergbau	1871	137,524902	6,965931	1,52	522	16855	8159	413
	1870	122,330423	5.779921	1,42	518	14780	8277	391
Zu- (Ab-) nahme	—	15,194479	1,186010	0,1	4	2075	(118)	22
Eisenerzbergbau	1871	58,405492	8,479141	4,35	1126	26259	2224	322
	1870	53,528008	6,549793	3,67	1065	22902	2337	286
Zu- (Ab-) nahme	—	4,877484	1,929348	0,68	61	3357	(113)	36

27742 Thlr. mehr. Die Leistung eines Arbeiters fiel von 4327 Ctr. im Jahre 1870 auf 3947 Ctr., während der Werth dieser Leistung von 427 Thlr. auf 463 Thlr. stieg.

Die hohen Steinkohlenpreise sind für die Braunkohlenpreise nicht ohne Einfluss geblieben; die Gesammtproduction an Braunkohlen stieg von 122,330423 Ctr. des Vorjahres auf 137,524902 Ctr., mithin um 15,194479 Ctr., und der Werth derselben um 1,186010 Thlr., der durchschnittliche Verkaufspreis pro Ctr. von 1,42 Sgr. auf 1,52 Sgr. Den hervorragendsten Antheil nahmen an dieser Steigerung die Provinzen Sachsen und Brandenburg; in ersterer Provinz betrug nämlich die Mehrförderung gegen das Vorjahr 13,72 pCt, in der letzteren 11,43 pCt. Dass in der Verwendung der Schwälkohle zur Darstellung von Theer und Leuchtstoffen abermals eine bedeutende Zunahme stattgefunden, ist schon daraus zu erkennen, dass nicht weniger als 10 neue Theerschwälereien im Laufe des Jahres im Oberbergamtsbezirk Halle in Betrieb gesetzt worden sind. Die Nachfrage nach den aus dem Braunkohlenklein mittelst Maschinen dargestellten Presssteinen war so stark, dass sie auch nicht annähernd befriedigt werden konnte.

Die durchschnittliche, jährliche Förderung pro Grube der im Betrieb befindlichen 522 Werke betrug 263458 Ctr. und pro Arbeiter 8159 Ctr. Die Leistung der Arbeiter hat sich leider auch hier, wie beim Steinkohlenbergbau, vermindert und zwar um 118 Ctr., während sich der Werth derselben von 391 Thlr. auf 413 Thlr. hob.

Die Eisenerzproduction ist von 53,528008 Ctr. auf 58,405492 Ctr., also um 4,877484 Ctr. gestiegen.

Da die Preise von Roh- und Spiegeleisen bei einem ausserordentlich ausgedehnten Bedarfe Erhöhungen erfuhren, welche man in früheren Jahren nicht für möglich gehalten hatte, so musste naturgemäss auch eine allgemeine Preissteigerung für den Eisenstein eintreten, welche am Schlusse des Jahres noch immer anhielt. Der Eisensteinbergbau befand sich deshalb in einer noch nie gekannten Blüthe. Der zunehmende Begehr an Qualitäts-Roheisen sowie an Bessemer- und Spiegeleisen für die grossen Gussstahlwerke bedingt eine grössere Förderung von Spath- und Brauneisenstein, der deshalb auch eine verhältnissmässig grössere Preissteigerung erfahren hat, als der Rotheisenstein. Die Spatheisensteinförderung hob sich von 10,631549 Ctr. auf 12,213782 Ctr., die Brauneisenerzförderung von 21,607982 Ctr. auf 23,800969 Ctr. Der durchschnittliche Haldenwerth pro Centner Eisenstein stieg von 3,69 auf 4,35 Sgr.

Die Ergebnisse des Zink-, Blei- und Kupferzbergbaues im Jahre 1871 sind in der nachstehenden Uebersicht zusammengestellt und mit den Ergebnissen des Vorjahres verglichen:

Im Jahre	Anzahl der		Zinkerze			Bleierze			Kupfererze		
	Werke	Arbeiter	Menge der Förderung Ctr.	Werth überhaupt Thlr.	Werth p. Ctr. Sgr.	Menge der Förderung Ctr.	Werth überhaupt Thlr.	Werth p. Ctr. Sgr.	Menge der Förderung Ctr.	Werth überhaupt Thlr.	Werth p. Ctr. Sgr.
1871	290	34270	6,613938	1,760983	7,98	1,845535	4,891449	79,51	3,280289	1,789171	16,36
1870	277	33801	7,271658	2,303928	9,50	1,977160	5,104512	77,45	4,082954	1,589325	11,67
Zu-(Ab-)nahme	13	469	(657720)	(542945)	(1,52)	(131625)	(213063)	2,06	(802665)	199846	1,69

Die Conjuncturen für den Zinkerzbergbau waren im Jahre 1871 im Allgemeinen nicht günstig und besserten sich erst gegen Ende des Jahres, nachdem das Zink wieder ein gesuchter Artikel geworden war. In Folge dessen sank die Gesammtproduction unter diejenige des Vorjahres herab, indem einer Production von 7,271658 Ctr. im Jahre 1870 nur ein Quantum von 6,613938 Ctr. gegenübersteht. In Oberschlesien ist der durchschnittliche Werth eines Centners Zinkerz von 7,12 Sgr. im Jahre 1870 auf 5,23 Sgr. gesunken. Der Grund der auch nicht unbedeutenden Abnahme der Zinkerzproduction im Oberbergamtsbezirk Bonn war die in Folge des Krieges eingetretene Beschränkung des Absatzgebietes, weil bisher Frankreich den grössten Theil des auf den rheinischen Hütten dargestellten Zinks bezogen hatte.

Der Bleierzbergbau zeigte ebenfalls einen Rückgang, sowohl was das Productionsquantum als auch den Gesammtwerth betrifft. Die Minderproduction betrug 131625 Ctr. und der Minderwerth 213063 Thlr. Der Grund war wesentlich in einer Stille des Bleihandels zu suchen, welche ebenso wie bei dem Zinkhandel erst gegen Ende des Jahres einer lebhafteren Nachfrage Platz machte. Die Bleipreise erreichten mitunter den Betrag von 6 Thlr. pro Ctr. nicht, stiegen aber am Schlusse des Jahres auf 6 Thlr. 18 Sgr.

Wenn auch die Kupfererzproduction einen Rückgang gegen das Vorjahr erfuhr, so ist doch der Geldwerth nicht unbedeutend gestiegen. Der Kupferhandel erfreute sich einer bedeutendan Lebhaftigkeit und erlitt nur in Folge des Pariser Aufstandes eine schnell vorübergehende Stockung. Der Durchschnittspreis des Kupfers hob sich zufolge der geringeren überseeischen Zufuhr von 24 Thlr. 16 Sgr. 4 Pf. pro Ctr. im Vorjahre auf 25 Thlr. 6 Sgr. Die Kupfererzförderung der Mansfeldischen Kupferschiefergruben, deren Betrieb nach Rückkehr der durch den Krieg entzogenen Arbeitskräfte einen äusserst schwunghaften Gang annahm, stieg von 3,128418 Ctr. im Jahre 1870 auf 3,564617 Ctr. mit 1,592195 Thlr. Geldwerth.

Die seit dem Jahre 1868 erheblich zurückgegangene Production von Manganerzen hat sich im Jahre 1871 wieder etwas gehoben. Gegen Ende des Jahres machte sich eine Verbesserung der Conjuncturen bemerklich; die Nachfrage aus dem Inlande (der Absatz nach England hat fast gänzlich aufgehört) wurde lebhafter, und in Folge dessen gingen auch wieder die gedrückten Preise in die Höhe. Man bezahlte schliesslich den 60procentigen Stein mit 28 bis 30 Sgr. pro Ctr. Das gewonnene Quantum von 252823 Ctr. zum Werthe von 154703 Thlr. stieg um 17115 Ctr. und repräsentirt einen Mehrwerth von 19617 Thlr.

Von immer wachsender Bedeutung ist dagegen der Schwefelkiesbergbau, bei welcher hauptsächlich die Gesellschaft Siegena und Sicilia bei Meggen in Westfalen betheiligt sind. Die Schwefelkiese hatten zu etwas höheren Preisen ihren seitherigen Absatzmarkt im Inlande und zu etwa zwei Drittel in England. Die Gesammtproduction betrug 2,366639 Ctr. im Werthe von 457875 Thlr. gegen 1,969301 Ctr. mit 371834 Thlr. Werth im Vorjahr.

Die Förderung an Silber-, Quecksilber-, Kobalt-, Nickel-, Arsenik-, Antimon- und Alaunerzen ist mit geringen Ausnahmen unverändert geblieben.

Bei der Dachschiefergewinnung ist die Production des Jahres 1870 nicht ganz erreicht worden, und auch der Gesammtwerth niedriger ausgefallen. Es fehlte vielfach an den erforderlichen Arbeitskräften, und auch die Baulust hatte während der Kriegsperiode zum Nachtheil der Dachschieferbrüche nachgelassen.

Der Phosphoritbetrieb behauptete auch im Jahre 1871 seine grosse Wichtigkeit für die Landwirthschaft, und es ist erfreulich, dass seine Producte wesentlich dem Inlande zugeführt wurden. Die Pro-

duction hob sich von 522578 Ctr. und 207688 Thlr. Werth im Jahre 1870 auf 677393 Thlr. mit 279034 Thlr. Werth im Jahre 1871.

Der Geldwerth der ganzen Production an Flussspath und Schwerspath hat, wie schon in früheren Jahren, einen weiteren Rückgang erfahren und betrug für beide Mineralien nur 9536 Thlr.

Die 3 Steinsalzbergwerke des Staates haben zusammen 4,676164 Ctr. Steinsalz und Kalisalz im Werthe von 625306 Thlr. gefördert und ihre Production gegen die des Vorjahres um 447248 Ctr. und 53006 Thlr. gesteigert. Der Begehr nach Kalisalzen seitens der chemischen Fabriken war fortwährend so stark, dass er trotz Aufbietung aller Kräfte nicht befriedigt zu werden vermochte. An Kalisalzen wurden im Ganzen 3,203000 Ctr. im Werthe von 437956 Thlr. gefördert, während diese Production im Jahre 1870 sich nur auf 2,925000 Ctr. mit 410313 Thlr. Werth belief.

Die ganze Bergwerksproduction mit Ausschluss des Dachschiefer- und Steinsalzbergbaues hat im Jahre 1871 die Höhe von 731,739140 Ctr. mit einem Werth von 85,783039 Thlr. erreicht und übertrifft die des Vorjahres um 73,056200 Ctr. und 17,605384 Thlr., mit Einschluss des Steinsalz- und Ausschluss des Dachschieferbergbaues betrug dieselbe 736,105342 Ctr. mit einem Gesammtwerth von 86,384993 Thlr.

Die 5 Oberbergamtsbezirke nahmen an der Bergwerksproduction, wenn deren Haldenwerth zu Grunde gelegt wird, in folgenden Verhältnissen Theil:

Bei der Förderung von	Breslau pCt.	Halle pCt.	Dortmund pCt.	Bonn pCt.	Clausthal pCt.
Steinkohlen . . . . mit	27,77	0,45	49,85	20,16	1,77
Braunkohlen . . . . -	5,27	88,09	—	2,78	3,86
Eisenerzen . . . . -	6,91	0,10	8,60	80,67	3,72
Zinkerzen . . . . -	55,02	—	9,06	29,75	6,17
Bleierzen . . . . -	19,11	—	1,78	52,83	26,28
Kupfererzen . . . . -	0,46	88,99	—	4,92	5,63
sonstigen Bergwerksproducten ausser Dachschiefer . . -	1,20	1,87	0,25	88,15	8,53
diesen Producten zusammen . . . . mit	23,07	9,36	36,54	27,25	3,78
Dachschiefer . . . . -	—	1,11	—	97,94	0,95
den genannten Erzen und Mineralien zusammen . . . mit	22,97	9,33	36,38	27,56	3,76
bei der ganzen Förderung mit Einschluss der Steinsalz-, aber mit Ausschluss der Dachschieferproduction . -	22,91	9,99	36,28	27,07	3,75

Gegen das Vorjahr sind in dieser Betheiligung nur geringe Veränderungen eingetreten; nur im Oberbergamtsbezirk Breslau ist die Eisenerzförderung nicht unerheblich von 9,98 pCt. auf 6,91 pCt. gewichen, dagegen im Oberbergamtsdistrict Bonn von 74,69 pCt. auf 80,57 pCt. gestiegen.

Im Gesammtresultat sind gegen das Vorjahr die Betheiligungen der Oberbergamtsbezirke Breslau, Halle, Clausthal gefallen, Bonn stehen geblieben und Dortmund von 34,82 auf 36,28 pCt. gestiegen.

In Bezug auf den speciellen Bergbaubetrieb und die Production der einzelnen Mineralien in den verschiedenen Oberbergamts- und Regierungsbezirken, sowie in Bezug auf den Betrieb der fiscalischen Werke, möge auf das Folgende hingewiesen werden.

I. Steinkohlenbergbau.

1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

Regierungsbezirk Oppeln.

a) Staatswerke.

Auf der Königsgrube wurden mit Ausschluss der Förderung von dem verpachteten Jacobschachtfelde 16,581077 Ctr. Steinkohlen im Werthe 1,659839 Thlr. durch 2997 Arbeiter (einschliesslich 90 Frauen und 57 jugendlicher Arbeiter) gewonnen. Das Productionsquantum überstieg daher das vorjährige um 720671 Ctr. oder um 4,54 pCt. Der Werth der Förderung ist um 277805 Thlr. oder 20,10 pCt. gestiegen in Folge der ausserordentlichen Steigerung der Kohlenpreise in den ersten 3 Quartalen des verflossenen Jahres.

Die Kopfzahl der Belegschaft hat gegen das Vorjahr um 111 Köpfe zugenommen und zwar hat sich die Anzahl der erwachsenen männlichen Arbeiter um 151 Köpfe vermehrt, die der jugendlichen Arbeiter dagegen um 4 und die der Frauen um 36 Köpfe vermindert.

Zur Förderung in den Hauptförderstrecken wurden 51 Pferde verwandt.

Die Förderung in dem an die schlesische Actiengesellschaft für Bergbau- und Zinkhüttenbetrieb verpachteten Jacobschachtfelde betrug 1,179319 Ctr. (gegen das Vorjahr 226822 Ctr. weniger) im Werthe von 94300 Thlr. (weniger gegen das Vorjahr 11301 Thlr.) welche durch 228 Arbeiter unter gleichzeitiger Verwendung von 23 Pferden gewonnen wurden.

Auf der Königin Louise Grube betrug die Production mit Ausschluss der Förderung von dem an die Oscar-Grube verpachteten Felde 12,450868 Ctr. im Werthe von 1,295487 Thlr., wobei 2511 Arbeiter (ausschliesslich 140 Frauen) gegen 2089 im Jahre 1870 beschäftigt wurden. Bei der Förderung wurden 56 Pferde (gegen 48 im Jahre 1870) verwandt. Gegen das Vorjahr ist das Productionsquantum um 532772 Ctr. oder 4,10 pCt. gesunken, der Werth der Förderung dagegen wegen höherer Verkaufspreise um 213132 Thlr. oder 19,69 pCt. gestiegen.

In dem an die Oscar-Grube verpachteten Felde wurden 915399 Ctr. Steinkohlen im Werthe von 93042 Thlr. durch 183 Arbeiter gewonnen.

Auf dem Königlichen Hauptschlüsselerbstolln wurden 38 Arbeiter und 6 Frauen mit Reparaturarbeiten beschäftigt.

b) Vom Staate verliehene Werke.

Im Betriebe standen im Jahre 1871 im Regierungsbezirk Oppeln 82 vom Staate verliehene Werke, welche mit einer Belegschaft von 17083 Arbeitern (einschliesslich 77 jugendlicher Arbeiter und 898 Frauen) unter gleichzeitiger Verwendung von 157 Pferden zur Streckenförderung 76,743376 Ctr. im Werthe von 6,880817 Thlr. förderten. Gegen das Vorjahr hat sich die Zahl der Gruben um 10, die Belegschaft um 3056 Köpfe, die Production um 12,077079 Ctr. (18,68 pCt.) und der Werth um 1,775463 Thlr. (34,78 pCt.) vermehrt.

Die bedeutendsten Förderungen hatten folgende Gruben:

	Ctr.	Arbeiter.		Ctr.	Arbeiter.
Hohenlohe bei Bittkow	8,679722	1583	Fanny bei Domb	1,939905	224
Siemianowitz bei Siemianowitz	6,571363	957	Brandenburg bei Ruda	1,602117	391
Florentine bei Lagiewnick	6,364325	1051	Beatensglück bei Nieviadom	1,491471	253
Paulus bei Orzegow	5,819293	1058	Orzesche bei Orzesche	1,488235	383
Gottes Seegen bei Neudorf	4,222336	762	Hugozwang bei Kochlowitz	1,452427	314
Gräfin Laura bei Chorzow	3,991040	698	Catharina bei Ruda	1,448879	297
Hedwigswunsch bei Biskupitz	3,433910	959	Gottmituns bei Lazisk	1,345506	230
Mathilde bei Schwientochlowitz	3,372423	796	Concordia bei Zabrze	1,328767	365
König Saul bei Chropaczow	2,169222	217	Charlotte bei Czernitz	1,232846	466
Wolfgang bei Ruda	2,064387	408	Carl Emanuel bei Ruda	1,149961	264

Die übrigen Gruben haben eine Förderung von einer Million Centner nicht erreicht.

Die Schurflust war sehr rege und richtete sich besonders auf die Gegenden zwischen Tarnowitz und Beuthen, südlich von Gleiwitz und bei Neu-Berun.

c) Nicht vom Staate verliehene Werke.

In der Herrschaft Myslowitz-Kattowitz standen 30 Steinkohlengruben (eine mehr als im Jahre 1870) mit einer Belegschaft von 4114 Köpfen (556 mehr als im Vorjahre), worunter 8 jugendliche Arbeiter und 256 Frauen, im Betriebe. Zur Förderung wurden 48 Pferde benutzt. Die Production belief sich auf 20,264369 Ctr. d. i. 1,767295 Ctr. oder 9,55 pCt. mehr, als im Vorjahre; der Werth der Production war 2,067187 Thlr. d. i. 665779 Thlr. oder 47,51 pCt. höher, als im Jahre 1870.

Ueber eine Million Centner förderten:

	Ctr.	Arbeiter.		Ctr.	Arbeiter.
Wildensteinsseegen bei Rosdzin	3,285178	594	Neue Przemza bei Brzezinka	1,413681	200
Louisensglück daselbst	2,434519	378	Glückauf bei Kostow	1,067509	169
Wanda bei Brzezinka	1,924066	278	Guter Traugott bei Rosdzin	1,053485	212
Ferdinand bei Bogutschütz	1,613437	358			

Im Fürstenthum Pless standen 6 Steinkohlengruben (eine mehr als im Jahre 1870) im Betriebe, welche mit einer Belegschaft von 927 Köpfen, worunter 52 Frauen, 3,009641 Ctr. im Werthe von 263035 Thlr. förderten. Die Production ist hiernach wiederum um 17381 Ctr. oder 0,57 pCt. gegen das Vorjahr gesunken; der Werth derselben dagegen um 76338 Thlr. oder 40,89 pCt. gestiegen.

Ueber eine Million Centner förderte nur die Grube Emanuelsseegen bei Tichau (1,545540 Ctr. im Werthe von 135318 Thlr.). Die übrigen Gruben erreichten eine Förderung von 500000 Ctr. nicht.

Im Ganzen wurden im Regierungsbezirk Oppeln auf 121 Gruben 131,144049 Ctr. Steinkohlen im Werthe von 12,353707 Thlr. durch 28087 Arbeiter und 338 Pferde gefördert, woraus sich gegen das Jahr 1870 eine Gesammtzunahme der Production von 14,055979 Ctr. und des Werthes derselben von 3,039194 Thlr. ergibt.

Der Lohn eines Häuers für die Schicht schwankt in den verschiedenen Bergrevieren durchschnittlich zwischen 14 Sgr. 11 Pf. (Revier Ratibor) und 25 Sgr. 7 Pf. (Königsgrube); der eines Schleppers zwischen 10 Sgr. 10 Pf. (Revier Ratibor) und 17 Sgr. 6 Pf. (Königsgrube).

Regierungsbezirk Breslau.

Vom Staate verliehene Werke.

Auf 32 (eine weniger als im Jahre 1870) Steinkohlengruben mit 10580 Arbeitern (einschliesslich 68 jugendlicher Arbeiter und 10 Frauen) wurden 37,802446 Ctr. Steinkohlen im Werthe von 4,416269 Thlr. gefördert, dem Quantum nach 7,657582 Ctr. dem Werthe nach um 1,166677 Thlr. mehr als im Vorjahre. Die Arbeiterzahl hat sich um 2200 Köpfe vermehrt.

Ueber eine Million Centner förderten folgende Gruben:

	Ctr.	Arbeiter.		Ctr.	Arbeiter.
Fuchs bei Weissstein	9,467743	2137	Graf Hochberg bei Waldenburg	1,773520	456
Glückhilf bei Hermsdorf	8,992144	2288	Abendröthe bei Kohlau	1,317356	438
Friedenshoffnung ebendaselbst	4,348368	1043	Cäsar bei Reussendorf.	1,127384	316
Carl Georg Victor bei Neu-Lässig . .	2,622320	889	Morgen- und Abendstern bei Altwasser	1,041022	632

Regierungsbezirk Liegnitz.

Auf den 5 im Betriebe stehenden Gruben wurden durch 562 Arbeiter gefördert 1,549178 Ctr. Steinkohlen im Werthe von 140600 Thlr. also 338170 Ctr. (27,92 pCt.) mehr als im Vorjahre.

Die einzige bedeutende Grube ist die Grube Gustav bei Schwarzwaldau, welche 1,402656 Ctr. förderte und 403 Arbeiter beschäftigte.

Die Grube **König Wilhelm** bei Ullersdorf am Queis (nicht verliehen) baut ein der senonen Abtheilung der Kreideformation angehöriges Flötz von 17 Zoll Mächtigkeit und förderte von demselben mit 33 Arbeitern 49116 Ctr. Steinkohlen.

Allgemeine Absatzverhältnisse der Steinkohlen im Oberbergamtsbezirk Breslau.

	Absatz nach den			Sonstiger Verkauf	Summe des Verkaufs	Selbst-verbrauch	Summe der Natural-Ausgabe
	Zink-hütten Ctr.	Eisen-hütten Ctr.	Eisen-bahnen Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.
A. Bergwerke des Staats.							
1. Königsgrube	95165	4,538227	9,870158	1,264363	15,767913	826134	16,594047
2. Königin-Louise-Grube	—	3,349191	2,238897	6,031028	11,619116	831696	12,450812
Summe A.	95165	7,887418	12,109055	7,295391	27,387029	1,657830	29,044859
B. Gewerkschaftl. u. Standesherrliche Bergwerke.							
1. Beuthener Revier	1,990213	9,200707	8,400997	2,589651	22,181568	1,736778	23,918346
2. Kattowitzer Revier	1,956773	5,512860	10,560533	1,680095	19,710261	1,262079	20,972340
3. Nicolaier Revier	47974	14462	6,155781	641947	6,860164	617260	4,477424
4. Königshütter-Rev. (einschl. der von Gewerkschaften gepachteten Theile von Staatsgruben)	4,135155	5,843195	6,644809	1,533480	18,157839	897322	19,054661
5. Ratiborer Revier	—	71539	3,041146	1,687538	4,800223	549456	5,349679
6. Myslowitz-Kattowitzer Bergwerksdirection	2,499934	574414	13,412625	2,074781	18,561754	2,185121	20,746875
7. Standesherrschaft Pless	—	—	2,025778	929030	2,954808	101806	3,056614
8. Neuroder Revier	—	8075	—	2,998543	3,006618	120739	3,127357
9. Waldenburger Revier	—	—	10,348101	7,044638	17,392739	678229	18,070968
10. Kupferberg-Gottesberger Revier	—	463833	15,473963	1,586497	17,524293	806010	18,330303
11. Görlitzer Revier	—	—	—	45656	45656	6016	51672
Summe B.	10,630049	21,689785	76,063733	22,811856	131,195423	8,960816	140,156239
Summe des ganzen Absatzes	10,725214	29,577203	88,172788	30,107247	158,582452	10,618646	169,201098
Im Jahre 1870 betrug derselbe	13,966995	26,957057	65,224168	33,220474	139,368694	9,697235	149,065929
Mithin in 1871 mehr	—	2,620146	22,948620	—	19,213758	921411	20,135169
Mithin in 1871 weniger	3,241781	—	—	3,113227	—	—	—
In Procenten beträgt der Absatz in 1870	9,37	18,08	43,76	22,29	93,50	6,50	100
In Procenten beträgt der Absatz in 1871	6,34	17,48	52,11	17,76	93,72	6,28	100

Nach dieser Tabelle hat sich der gesammte Steinkohlenabsatz um 19,213758 Ctr. oder um 13,78 pCt. vermehrt, und zwar der Absatz an die Eisenhütten um 2,620146 Ctr. oder 9,72 pCt., an die Eisenbahnen um 22,948620 Ctr. oder 35,18 pCt., während der Absatz an die Zinkhütten sich wegen Rückganges der oberschlesischen Galmeigewinnung und Verbesserung der Zinköfen wiederum um 3,241781 Ctr. oder 23,21 pCt. und der sonstige Verkauf um 3,113227 Ctr. oder 9,37 pCt. vermindert hat.

Der **Werth** der geförderten Steinkohlen am Ursprungsorte ermittelt sich

	in Oberschlesien	in Niederschlesien	zusammen
im Jahre 1871	12,353707 Thlr.	4,563008 Thlr.	16,916715 Thlr.
- - 1870	9,314513 -	3,359296 -	12,673809 -
1871 mehr	3,039194 Thlr.	1,203712 Thlr.	4,242906 Thlr.

und hieraus der Durchschnittswerth eines Centners Steinkohle

im Jahre 1871	2,83 Sgr.	3,47 Sgr.	2,98 Sgr.
- - 1870	2,39 -	3,21 -	2,56 -
1871 mehr	0,44 Sgr.	0,26 Sgr.	0,42 Sgr.

Beim Steinkohlenbergbau waren beschäftigt:

	in Oberschlesien	in Niederschlesien	zusammen
im Jahre 1871 . . .	28087 Arbeiter	11175 Arbeiter	39262 Arbeiter
- - 1870 . . .	23774 -	8802 -	32576 -
1871 mehr	4313 Arbeiter	2373 Arbeiter	6686 Arbeiter.

Als Durchschnittsleistung eines Arbeiters berechnet sich hieraus

	in Oberschlesien	in Niederschlesien	zusammen
im Jahre 1871 . . .	4669 Ctr.	3526 Ctr.	4344 Ctr.
- - 1870 . . .	4925 -	3568 -	4558 -
im Jahre 1871 weniger	256 Ctr.	42 Ctr.	214 Ctr.

2. Oberbergamtsbezirk Halle.

Von den vorhandenen 8 Steinkohlenbergwerken waren nur 3 im Regierungsbezirk Merseburg gelegene im Betriebe. Wie die nachstehende Zusammenstellung zeigt, hat sich die Production derselben gegen das Vorjahr ganz erheblich gesteigert.

Name bez. Ort des Bergwerks	Betriebene Werke	Förderung		Absatz		Durchschnittl. Verkaufspreis		Belegung incl. Aufsichtspersonal	Förderung auf 1 Mann der Belegschaft	Dampfmaschinen		Anzahl der Dampfkessel
		Menge Ctr.	Geldwerth Thlr.	Menge Ctr.	Geldwerth Thlr.	Sgr	Pf.	Mann	Ctr.	Anzahl	Pferdekräfte	
Wettin	1	820958	142299	853310	141806	5	2	193	4253	4	50	6
Löbejün	1	460486	71951	466334	64326	4	8	169	2725	4	73	5
Carl Moritz bei Plötz	1	498083	61526	469234	55252	3	8	84	5929	5	88	5
Summe . . .	3	1,779527	275776	1,815878	[1])261384	4	8	446	3990	13	211	16
1870 waren . . .	3	1,420458	194071	1,439000	180515	4	1	400	3551	12	223	17
Zu-(Ab-)nahme . . .	—	359069	81705	376878	80869	—	7	46	439	1	(12)	(1)

Das bisher sehr beschränkte Absatzgebiet dieser Bergwerke ward durch die im Laufe des Jahres für die Strecke Aschersleben-Könnern eröffnete Halle-Aschersleben Eisenbahn etwas erweitert, indem auf derselben vom Bahnhof Könnern aus Steinkohle bis nach Halberstadt verfrachtet wurde.

a) Staatswerke.

1. **Wettin.** Die Ergebnisse des Betriebsjahres 1871 sind die besten seit dem Bestehen des Werkes gewesen. Nur mit Zuhülfenahme aller sich darbietenden Arbeitskräfte gelang es, der ausserordentlich lebhaften Nachfrage zu genügen.

Die Ausrichtungs- und Vorrichtungsarbeiten in den Feldern der Schächte Catharine, Perlberg und Brassert wurden umfangreich betrieben, lieferten aber keine neuen Aufschlüsse.

2. **Löbejün.** In Folge des stärkeren Absatzes wurde eine stärkere Belegung der Kohlengewinnungspunkte erforderlich. Der Tiefbauschacht von Krug zur Lösung des Südfeldes ist mit kreisrundem Querschnitt bei starken Wasserzuflüssen 30 Meter tief abgeteuft worden und steht im Rothliegenden an. Die Tageanlagen und Bauten sind im Wesentlichen beendigt. In den Feldern der Schächte Martins und Huyssen schritten die Aus- und Vorrichtungsarbeiten vorwärts und führten theilweise zu neuen günstigen Aufschlüssen.

b) Vom Staate verliehene Werke.

Von den 4 verliehenen Steinkohlenbergwerken standen kein einziges im Betriebe.

[1]) Mit Einschluss des Selbstverbrauchs, der sich zusammen auf 139,478 Centner stellt.

c) Nicht vom Staate verliehene Werke.

Die einzige im Bereiche des Gesetzes vom 22. Februar 1869 bauende Grube ist Karl Moritz bei Plötz. Wegen der fortwährend wachsenden Nachfrage nach Kohlen musste dieselben ihren Betrieb hauptsächlich auf Kohlenabbau beschränken, jedoch wurden nebenher auch die Untersuchungsarbeiten im nördlichen und nordwestlichen Felde des westlichen Querschlages mit nicht ungünstigen Erfolgen fortgesetzt. Die Förderung hat sich gegen das Vorjahr um 147235 Ctr. und der Absatz um 124642 Ctr. gesteigert.

3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

In Folge der oben schon erwähnten, so vielfach beklagten Verkehrsstockungen hat die Steinkohlenproduction leider nicht die Steigerung erfahren können, wie man sie sonst bei der starken Nachfrage und bei den günstigen Conjuncturen zu erwarten berechtigt gewesen wäre. Dieselbe belief sich im Ganzen auf 254,304981 Ctr. mit 30,365114 Thlr. Werth und hat sich somit gegen diejenige des Jahres 1870 von 236,250579 Ctr. im Werthe von 23,017570 Thlr. um 18,054402 Ctr. oder 7,64 pCt. und dem Werthe nach um 7,347544 Thlr. oder 31,92 pCt. gesteigert. Hiernach ist der Werth der Producte in einem weit stärkeren Verhältniss gestiegen, was seinen Grund in der durch die gesteigerte Nachfrage herbeigeführten Erhöhung der Preise hat, welche gegen die letzten Jahre bis zu 50 pCt. ausmacht.

Die Anzahl der verliehenen Steinkohlenbergwerke belief sich am Schlusse des Jahres 1871 auf 1472, von denen mit Einschluss der beiden fiscalischen Werke 230, 6 mehr als im Jahre 1870, in Betrieb standen. Auf denselben waren 64186 Arbeiter beschäftigt, so dass auf jeden derselben eine durchschnittliche Production von 3962 Ctr. kommt, während im Jahre 1870 die durchschnittliche Leistung eines Arbeiters sich zu 4528 Ctr. berechnete. Diese bedeutende Verminderung hat ihren Grund darin, dass von den aufgeführten Arbeitern ein grösserer Theil, als in früheren Jahren, auf im Entstehen begriffenen Anlagen, beim Abteufen von Schächten und bei Ausrichtungsarbeiten beschäftigt war, also an der Kohlenproduction nicht Theil nahm; dass ferner bei dem Mangel an Arbeitskräften viele neue und unerfahrene Arbeiter beschäftigt werden mussten, und endlich darin, dass viele Gruben, um während der Zeit der Verkehrsstockungen auf den Eisenbahnen ihre Haldenbestände nicht zu sehr anwachsen zu lassen, ihre productiven Betriebe nach Möglichkeit einschränkten, und dass manche aus demselben Grunde sogar ihre Belegschaften ab und zu an einzelnen Tage feiern lassen mussten.

Der Absatz an Steinkohlen, einschliesslich des eigenen Verbrauchs und Haldenverlustes und der unentgeldlich verabfolgten Kohlen, belief sich auf den gewerkschaftlichen Steinkohlenwerken

im Jahre 1871 auf . .	247,211697 Ctr.
- - 1870 - . .	233,345684 -
also im Jahre 1871 . .	13,866013 Ctr. oder 5,94 pCt. mehr.

Nach den Absatzwegen vertheilt sich die angegebene Menge in folgender Weise:

An Steinkohlen sind abgesetzt worden	1871 Ctr.	1870 Ctr.	Procente 1871	Procente 1870	Also 1871 mehr pCt.	Also 1871 weniger pCt.
Zur Ruhr	6,876141	5,552816	2,78	2,4	0,38	—
Auf den Eisenbahnen	186,816642	177,101568	75,57	75,9	—	0,33
In's Land	24,201792	24,988204	9,79	10,7	—	0,91
Verbrauch in den Koksanstalten auf den Zechen .	13,613499	11,504576	5,51	4,9	0,61	—
Eigener Verbrauch der Gruben	15,703623	14,198520	6,35	6,1	0,25	—
Summe . . .	247,211697	233,345684	100	100	—	—

In Folge des Aufschwunges, welcher sich auf allen Gebieten des Bergbaus zeigt, hat sich auch die Anzahl der beim Bergwerksbetriebe verwendeten Dampfmaschinen beträchtlich vermehrt, wie die nachfolgende Zusammenstellung zeigt:

Regierungsbezirk	Betriebszweck der Maschinen													Summe	Gesammtstärke der Maschinen nach Pferdekr.
	Wasserhaltung	Förderung	Wasserhaltung und Förderung	Kabel	Ventilatoren	Kohlen-Separationen	Wäschen	Kesselspeisung	Fahrkünste	Sonst. Vorrichtungen	Koks-Auspress-Maschinen	Ziegelei	Locomobile		
Arnsberg	121	192	17	27	18	19	13	66	1	21	12	—	—	507	40570,4
Düsseldorf	74	89	4	27	16	12	6	46	5	5	5	—	—	289	26254,5
Münster	9	11	1	—	—	—	1	2	—	—	—	—	2	26	1892,6
Minden	1	2	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	5	109
Landdrostei Osnabrück	6	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	216
Summe ..	211	301	23	54	35	31	20	114	6	26	17	—	2	840	69042,5
Im Jahre 1870 ..	199	304	26	20	30	13	21	78	6	32	15	—	2	746	61778

Die Anzahl der Maschinen hat sich hiernach um 12,6 pCt. und die Stärke derselben um 11,8 pCt. vermehrt. Auf eine Maschine kommt im Durchschnitt eine Stärke von 82,2 Pferdekräften gegen 82,8 Pferdekräfte im Jahre 1870.

a) Staatswerke.

1. **Staatswerke bei Ibbenbüren.** Neben dem von Oeynhausen-Schachte, dessen Dimensionen sich bei den starken Wasserzuflüssen, welche den Einbau eines neuen Drucksatzes von 73,2 Centimeter Durchmesser erforderlich machen, allzu gering erwiesen, hat man einen zweiten Schacht angesetzt, welcher bis zur Stollnsohle ca. 72 Meter tief und unter derselben noch weitere 13 Meter tief niedergebracht ist.

Der Schacht von der Heydt, welcher bis zu 5,9 Meter Teufe unterhalb der Dickenberger Stollnsohle abgeteuft war, ist behufs Lösung des Flötzes Bentingsbank um fernere 14 Meter abgesunken. In einer Gesammtteufe von ca. 70 Metern wurde die Bentingsbank 68 Centimeter incl. 10,5 Centimeter Berge mächtig durchteuft und ausgerichtet. Das ausgerichtete Feld hat bei 10 Grad Flötzfallen 120 Meter Kohlenhöhe und ca. 1140 Meter Länge.

Der tiefe Querschlag aus dem von Oeynhausen-Schachte ist ca. 34 Meter in sehr festem Sandsteinconglomerat weiter aufgefahren und hat damit eine Gesammtlänge von 44 Meter erreicht. Leider wurde dieser Betrieb durch einen in der Mitte des Jahres erfolgten Bruch des schmiedeeisernen Schachtgestänges unterbrochen. Wenn auch dieser Schaden am Gestänge in kurzer Zeit beseitigt wurde, so waren doch die Wasser inzwischen im Schachte sehr hoch aufgetreten und später versagte nach mehrwöchentlichem Gange die unter Wasser stehende Druckpumpe den Dienst. Die Sümpfung des Schachtes muss daher mit den Saugpumpen allein vorgenommen werden und geht nur langsam von Statten.

Mit dem Förderstolln beim Schachte von Pommer-Esche wurde nach 16 Meter weiterer Auffahrung das Buchholz-Flötz gelöst und in demselben nach Norden ausgelenkt.

In der Sohle des Seilschachtes ist auf dem Glücksburger Flötze die östliche Hauptförderstrecke in Dimensionen für Pferdeförderung bis zu ca. 380 Meter in regelmässigem, 1,1 bis 1,2 Meter mächtigen Flötze aufgefahren worden. Nach Westen wurde die Strecke um 216 Meter oder bis zu ca. 333 Meter Gesammtlänge fortgesetzt.

Der zu verschiedenen Zeiten im verflossenen Jahre aufgetretene Wagenmangel auf der Hannoverschen Eisenbahn hat dem Werke empfindlich geschadet; dennoch haben Förderung und Absatz bedeutend zugenommen; erstere belief sich auf 2,814410 Ctr. Kohlen I. und II. Sorte, d. i. 224917 Ctr. oder 8,7 pCt. mehr als im Jahre 1870.

Der Absatz betrug mit Einschluss des Selbstverbrauchs:

im Jahre 1871 . . . 2,807222 Ctr.,
- - 1870 . . . 2,588070 -
also im Jahre 1871 mehr 219152 Ctr.

Diese Zunahme kommt ausschliesslich auf den Eisenbahndebit, da der Landdebit dem des Jahres 1870 fast gleich war. Zu den früheren regelmässigen Abnehmern sind mehrere grössere industrielle Anlagen hinzugetreten, so namentlich das Eisen- und Stahlwerk zu Osnabrück, die Saline zu Neusalzwerk und einige Baumwollenspinnereien zu Enschede und Gronau.

Die Selbstkosten beliefen sich für den Centner auf 2 Sgr. 9,62 Pf., gegen 2 Sgr. 9,11 Pf. im Vorjahre. Die Erhöhung derselben ist hauptsächlich eine Folge der höheren Arbeitslöhne. Der Erlös für einen Centner verkaufter Kohlen betrug im Durchschnitt 5 Sgr. 2,89 Pf., war mithin um 1 Sgr. 1,07 Pf. höher als im Jahre 1870, in welchem er 4 Sgr. 1,82 Pf. betrug.

Die Zahl der beschäftigten Arbeiter belief sich am Jahresschlusse auf 853 Mann, war also um 147 Mann höher, als im Jahre 1870. Die mittlere Jahresleistung eines Arbeiters berechnet sich hiernach auf 3299 Ctr., d. i. um 369 Ctr. niedriger als im Vorjahre.

2. Staatswerke bei Borgloh und Oesede. Nach dem im Jahre 1870 im Oeseder-Felde neu entdeckten Flötze Unterbank wurden 2 Querschläge getrieben, welche indessen das Flötz im Laufe des Jahres 1871 noch nicht erreicht haben.

Die Absatzverhältnisse gestalteten sich auch für diese Werke bei der beständig starken Nachfrage nach Kohlen recht günstig, um so mehr, da man von der Concurrenz der Ruhrkohlen bei dem während eines grossen Theils des Jahres herrschenden Mangel an Eisenbahnwagen nicht zu leiden hatte. Die Förderung beider Werke zusammen belief sich auf 845856 Ctr. oder 54624 Ctr. weniger als im Jahre 1870. Die Anzahl der beschäftigten Arbeiter betrug 290 Mann, wonach sich die mittlere Jahresleistung eines derselben zu 2917 Ctr. berechnet.

b) Vom Staate verliehene Werke.

Landdrosteibezirk Osnabrück.

Revier Osnabrück. Die Zeche Piesberg, die bedeutendste des Reviers, förderte 1,251904 Ctr. Kohlen, d. i. 79544 Ctr. mehr, als im Jahre 1870. Die Production der beiden anderen Steinkohlenzechen Caroline bei Bohmte und Hammerstein bei Wellingholzhausen war unbedeutend und belief sich auf bezw. 15418 und 32863 Ctr.

Regierungsbezirk Minden.

Revier Osnabrück. Die einzige in diesem Theile des Reviers Osnabrück betriebene Steinkohlenzeche Laura u. Bölhorst förderte 109347 Ctr. Steinkohlen.

Regierungsbezirk Münster.

Revier Gelsenkirchen. Bei den fortdauernd günstigen Conjuncturen für den Kohlenbergbau regte sich allenthalben, wo noch bergfreies Feld vorhanden ist, die Schürflust, und so gingen an vielen Stellen nördlich von den bereits verliehenen Bergwerksfeldern und namentlich in dem Gebiete der Standesherrschaft Recklinghausen Tiefbohrungen um. Mit einem bei Bottrop niedergestossenen Bohrloche wurde bei 306 Meter Teufe, unter einer Mergelauflagerung von ca. 286 Meter, ein 125 Centimeter mächtiges Steinkohlenflötz, welches anscheinend sehr gute Gaskohle führt, durchbohrt. — Die Förderung der Zeche Nordstern, welche sich im Jahre 1870 auf 968094 Ctr. belief, ist im Jahre 1871 auf 1,305487 Ctr. gestiegen. Der Schacht dieser Zeche ist um 38 Meter tiefer niedergebracht worden.

Revier Recklinghausen. Auch in dem zu diesem Revier gehörigen Theile des Regierungsbezirks Münster waren viele Bohrlöcher in Betrieb, von denen mehrere, in der Nähe des Dorfes Herten angesetzte bereits das Steinkohlengebirge erreicht haben. — In dem Felde der Zeche Recklinghausen ist

das bei Beginn des Krieges eingestellte Abteufen des Schachtes wieder aufgenommen; derselbe ist bis zu 70 Meter Teufe niedergberacht und bis zu dieser Teufe mit gusseisernen Tubbings wasserdicht ausgekleidet.

Regierungsbezirk Arnsberg.

Revier Oestlich-Dortmund. Die Steinkohlenproduction dieses Reviers, welche im Jahre 1870 17,572644 Ctr. betrug, hat sich im Jahre 1872 auf 18,802627 Ctr. gesteigert. In Folge der günstigen finanziellen Resultate, welche fast sämmtliche Steinkohlenzechen erzielten, regte sich auch in diesem Reviere die Schürflust allenthalben, und es befinden sich an dem Nordrande der bis jetzt verliehenen Grubenfelder bis in die Nähe von Camen eine Anzahl von Bohrlöchern in Betrieb. In der Nähe der nördlich von Dortmund gelegenen Dörfer Brechten und Altenderne ist die Bohrgesellschaft Vaterland bereits mit 4 Bohrlöchern bei über 300 Meter Teufe fündig geworden.

Auf der Zeche ver. Bickefeld Tiefbau ist der südliche Hauptquerschlag in der 190 Metersohle 46 Meter lang aufgefahren und hat bei 38 Meter Länge das Flötz St. Martin erreicht. Man trifft die Vorbereitungen zur Aufstellung einer directwirkenden Wasserhaltungsmaschine von 209 Centimeter Cylinder-Durchmesser.

Nachdem im Schacht Giesbert der Zeche Glückauf das eiserne Schachtgestänge und zwei 57,5 Centimeter weite Drucksätze eingebaut und die direct- und doppeltwirkende Wasserhaltungsmaschine fertig aufgestellt waren, konnte die letztere im September in Betrieb gesetzt werden. Die Ausrichtung der Flötze ist soweit gediehen, dass ein tägliches Förderquantum von 16000 bis 18000 Ctr. beschafft werden kann. — Auf der Zeche Margaretha wurde mit dem nördlichen Querschlage der 284 Metersohle bei 48 Meter Länge ein ca. 1 Meter mächtiges Flötz gelöst. Da dieses Flötz indessen bedeutende Wasser führt, so musste der Querschlag in der Nähe des Schachtes durch einen Mauerdamm abgeschlossen werden. — Auf Schacht Courl der Zeche Massener Tiefbau I ist man mit der Aufstellung eines Guibal'schen Ventilators von 9 Meter Durchmesser und 2,5 Meter Breite beschäftigt, um demnächst den Wetterofen, dessen Gase verderblich auf die Schachtzimmerung einwirken, abwerfen zu können. Die Aufstellung einer neuen Zwillings-Fördermaschine mit Spiralkörben ist fast vollendet. — Auf Schacht Massen derselben Zeche wurde der Wasserhaltungsschacht um fernere 56 Meter niedergebracht, und bei 260 Meter Teufe, 100 Meter unter der ersten Bausohle, die 2. Bausohle und 20 Meter unter dieser die Sumpfsohle angesetzt. — Zur Erschliessung der Flötze der Steinkohlenzeche Minister Stein bei Ewing wurde im Mai das Abteufen eines Schachtes begonnen, welcher, mit Tubbings wasserdicht verkleidet, bis Jahresschluss bis zu 63 Meter Teufe niedergebracht worden ist.

Revier Westlich Dortmund. Die Production dieses Reviers hat sehr bedeutend zugenommen, nämlich von 26,836628 Ctr. im Jahre 1870 auf 29,082766 Ctr.; eine weitere Steigerung der Förderung ist zu erwarten, da viele Gruben mit der Vergrösserung ihrer Kessel- und Maschinen-Anlagen beschäftigt sind. Auf vielen Gruben geht man zur Anwendung von unterirdischen Maschinen mit comprimirter Luft über, so auf den Zechen Neu-Iserlohn, Borussia, Tremonia, ver. Westphalia und ver. Germania.

Der in dem nördlichen Felde der Zeche Friedrich Wilhelm angesetzte neue Schacht ist bis zu 70 Meter Teufe niedergebracht und im Laufe des Jahres wasserdicht ausgemauert. — Auf der Zeche ver. Germania wurde der Hauptschacht bis zu 300 Meter Teufe niedergebracht, wobei man die Flötze No 7 und 8 in unbauwürdigem Zustande durchteufte. — Auf der Zeche ver. Westphalia war die 2. Bausohle in Folge des Zerreissens der Kappe, welche das Schachtgestänge mit der Flügelstange der Woolf'schen Maschine verbindet, sowie später in Folge des Bruches des Schachtgestänges der Cornwall'schen Maschine längere Zeit ersoffen. — Auf der Zeche Tremonia hat man das Abteufen eines neuen Schachtes im nördlichen Theile des Feldes begonnen. — Auf der Zeche Neu-Iserlohn ist der neue Schacht fertig hergestellt und von der Sohle desselben aus Flötz No. 12 in Abbau genommen. Man ist mit der Aufstellung eines Guibal-schen Ventilators von 10 Meter Durchmesser beschäftigt. — Der Förderschacht der Zeche Borussia wurde bis zu 220 Meter Teufe niedergebracht. -- Der 2. Hauptschacht der Zeche Hansa ist bis zu 54 Meter Teufe niedergebracht. Bis zu 15 Meter ist man mit einer Senkmauer niedergegangen; von da teufte man

mit Zimmerung weiter ab und stellte bei 28 Meter ein Fundament für *Wedging cribs* her. Von da ab wurde der Schacht bis auf 2 Meter unter Tage mit Tubbings ausgekleidet. Das zweite Tubbings-Fundament mit *Wedging cribs* wird auf 50 Meter angelegt. — Der Schacht No. II der Zeche Zollern wurde im September bei 56 Meter Teufe weiter abzuteufen begonnen und bis Jahresschluss bis zu 75 Meter niedergebracht. Von diesen 75 Metern sind 66 mit 3 *lift of tubbings* vollständig verkleidet, wodurch ein Wasserzufluss von 40,3 Cubikmeter in der Minute abgesperrt ist. Das Gebirge ist noch klüftig und wasserreich. Ende des Jahres waren noch 4 Cubikmeter in der Minute abzuschliessen. Auf der Zeche Siebenplaneten wurde die Aufwältigung des zusammengebrochenen Schachtes im April begonnen. Ende August erreichte man die frühere Sohle wieder. Nachdem man von hier aus den Schacht ausgemauert hatte, wurde am Schluss des Jahres mit dem weiteren Abteufen begonnen.

Revier Witten. Bei den günstigen Conjuncturen für das Kohlengeschäft hat sich auch die Production dieses Reviers erheblich gesteigert; sie hat nämlich im Jahre 1871 12,141713 Ctr. betragen und damit die des Jahres 1870 um 956848 Ctr. übertroffen. Bei den hohen Arbeitslöhnen und dem Mangel an Arbeitskräften hat die Verwendung thierischer Kräfte beim Bergwerksbetriebe wesentlich an Ausdehnung gewonnen; es waren im Ganzen 15 Pferde mehr, als im Jahre 1870, auf den Gruben dieses Reviers beschäftigt.

Auf der Zeche ver. Hamburg wurde auf der 3. Tiefbausohle im östlichen Muldenorte des Flötzes No. I aufgefahren und an der Grenze des Sicherheitspfeilers gegen Zeche Hoffnung Aufbruchschächte zur Ausrichtung des Flötzes No. II aufgebrochen. — Auf der Zeche Franziska Tiefbau wurde in Folge eines mit den Nachbarzechen Borbecker Tiefbau und Frischauf-Südflügel abgeschlossenen Lösungs-Vertrages auf der 2. Tiefbausohle westlich des Haardt-Schachtes ein Querschlag zur Ausrichtung der Flötze in der Borbecker Mulde angesetzt. Das Abteufen des Wasserhaltungsschachtes ist gegen Ende des Jahres wieder aufgenommen; am Schlusse des Jahres stand derselbe 16,7 Meter unter der III. Tiefbausohle an. Ueber Tage wurde eine Sturz- und Aufziehvorrichtung erbaut. — Auf der Zeche Helena Tiefbau haben sich die Wasserzuflüsse in Folge der weiteren Feldesaufschlüsse von 3,4 Cubikmeter auf 3,8 Cubikmeter vermehrt. Um den Schacht gegen etwaigen übermässigen Wasserandrang zu sichern, hat man in den Querschlag eine eiserne Dammthüre eingemauert; auch war man mit den Vorarbeiten zur Aufstellung einer zweiten Wasserhaltungsmaschine nach Woolf'schem System von 400 Pferdekräften beschäftigt.

Revier Bochum. Auch die Gruben dieses Reviers haben eine bedeutende Zunahme der Steinkohlenförderung nachzuweisen; während dieselbe sich nämlich im Jahre 1870 auf 21,975536 Ctr. belief, ist sie im Jahre 1871 auf 25,717565 Ctr. gestiegen. Die Zunahme würde noch bedeutender gewesen sein, wenn nicht der Mangel an Arbeitskräften und in der letzten Hälfte des Jahres der Mangel an Eisenbahnwagen die Werke verhindert hätte, ihre Production den Anforderungen des Debits entsprechend zu steigern. Die beabsichtigte Weiterführung der Rheinischen Eisenbahn von Wattenscheid über Bochum nach Dortmund hat für die Gruben dieses Reviers eine besondere Bedeutung, da die meisten derselben Anschluss an diese Bahn zu erhalten hoffen.

Der flache Tiefbauschacht Wilhelmsbank der Zeche ver. Engelsburg ist noch 9,4 Meter flach bis zu 178,7 Meter Teufe, zum Theil im Liegenden des Flötzes, niedergebracht. Als das Flötz wieder erreicht war, wurde bei 176 Meter im östlichen Stosse ein Sumpfort angesetzt und gegen 62,7 Meter lang aufgefahren. — Auf der Zeche Hannover wurde die gesammte Förderung auf Schacht No. II, nachdem derselbe hierzu eingerichtet war, übernommen, damit im Schachte No. I die Aufwältigungsarbeiten unter der Mittelsohle in Angriff genommen werden können. Man beabsichtigt die I. Bausohle, welche mit den Aufwältigungsarbeiten bei 188 Meter Teufe erreicht wurde, nicht wieder aufzunehmen, sondern den Schacht weiter abzuteufen und eine tiefere Sohle zu fassen. Die Zeche erhielt im Laufe des Jahres Anschluss an die von Bochum über Zeche Hannibal nach den Zechen Königsgrube und Pluto führende Zweigbahn der Bergisch-Märkischen Eisenbahn; auch wurde die Ladevorrichtung vergrössert. — Auf der Zeche Iduna wurde das Abteufen des flachen Förderschachtes wieder aufgenommen, und derselbe bei 75 Grad Fallwinkel 40,7 Meter tiefer im Hauptflötz bis zu 155,7 Meter flacher Teufe niedergebracht. Bei dieser Teufe soll eine neue Bausohle in

Angriff genommen, das weitere Abteufen des Schachtes aber auch im Betrieb erhalten werden. — Der Förderschacht Jacob der Zeche Heinrich Gustav wurde bis zu 280,8 Meter Teufe niedergebracht und in 276,6 Meter Teufe, bei welcher Flötz XII durchteuft wurde, die 5. Bausohle angesetzt. Ueber Tage wurde die neu erbaute Kohlenseparation am Schacht Arnold und die 2. Batterie Koksöfen nach Coppée'schem System in Betrieb gesetzt. Auf der Zeche ver. Maria Anna & Steinbank wurden die Wasser im Schacht No. III bis zur 157 Metersohle gesümpft, und die Vorarbeiten und Erweiterungen für den Einbau der definitiven Wasserhaltungs-Vorrichtungen angefangen. Im nördlichen Felde der Zeche, nördlich der Bergisch-Märkischen Eisenbahn, wurde der Tiefbauschacht No. IV in Angriff genommen und bis zu 29,28 Meter Teufe niedergebracht. — Auf der Zeche ver. Präsident wurde im letzten Quartal des Jahres im östlichen Felde zwischen den von Bochum nach Dorsten und Herne führenden Chausseen ein neuer Förderschacht angesetzt und 16 Meter tief niedergebracht. Das Abteufen des Schachtes Anton wurde unter der 1. Bausohle bis zu 250,8 Meter Gesammtteufe fortgesetzt und bei letzterer die II. Bausohle angesetzt, für welche das Füllort gebrochen und die Querschläge nach Norden und Süden angesetzt wurden. — In dem von der Harpener Bergbau-Gesellschaft angekauften Theile des Feldes der Zeche Caroline wurde der bereits früher bis zu 55,7 Meter Teufe niedergebrachte Schacht bis zu 87 Meter Teufe weiter abgeteuft.

Revier Dahlhausen. Die Steinkohlenwerke dieses Reviers haben zusammen 17,850950 Ctr. Kohlen producirt. Am stärksten ist hierbei die Zeche Hasenwinkel betheiligt, nämlich mit 3,103037 Ctr. Auf derselben wurde eine Wasserhaltungsmaschine von 246 Centimeter Cylinder-Durchmesser aufgestellt und eine Druckpumpe von 62,7 Centimeter Durchmesser nebst schmiedeeisernem Schachtgestänge eingebaut. — Auf der Zeche ver. General & Erbstolln ist der tonnlägige Tiefbauschacht Johannes bis zu 218 Meter Teufe niedergebracht; die 3. Sohle ist bei 213 Meter Teufe angesetzt. Bei Brantrop ist im September ein saigerer Tiefbauschacht für Förderung, Wasserhaltung und Fahrung für die nördliche Hauptmulde in Angriff genommen und bis zu 13,8 Meter Teufe niedergebracht. — In dem Felde des Dahlhauser Tiefbaues ist das Abteufen eines saigeren Schachtes in der südlichen Mulde von Bessergluck und Glückssonne, welcher bereits früher bis zu 16,5 Meter niedergebracht, alsdann aber längere Zeit ausser Betrieb gesetzt war, nach vorheriger Aufstellung einer Förder- und Wasserhaltungsmaschine wieder aufgenommen. Derselbe hatte am Jahresschluss eine Gesammtteufe von 72,5 Meter erreicht. In der nördlichen Mulde ist in dem 2,51 Meter mächtigen Flötze Grossebank Muldennordflügel ein tonnlägiger, zur Förderung und Wasserhaltung bestimmter Tiefbauschacht in Angriff genommen und bis zu 65 Meter Teufe niedergebracht. — Auf der Zeche Dannenbaum wurde die Locomotiv-Anschlussbahn mit der Dahlhausen-Laerer Bahn hergestellt und eine neue Ladebühne in der Nähe des Schachtes, sowie eine zweite Batterie Koksöfen nach Coppée'schem System angelegt. — Auf der Zeche Carl Friedrich Erbstolln hat man die Aufstellung einer einfach und direct wirkenden Wasserhaltungsmaschine von 266 Ctm. Cylinder-Durchmesser begonnen und fast vollendet.

Revier Sprockhövel. Bei den hohen Kohlenpreisen zeigte sich auch in diesem Reviere, welches eine grosse Anzahl meist jedoch unbedeutender Gruben enthält, ein bedeutender Aufschwung des Bergbaus. Während nämlich im Jahre 1870 6,492852 Ctr. producirt wurden, hat sich die Förderung im Jahre 1871 auf 7,647969 Ctr. gesteigert, und eine weitere Steigerung steht zu erwarten, wenn die projectirte Eisenbahn von Hattingen nach Barmen, welche das Revier durchschneidet, hergestellt sein wird. Bei den günstigen Conjuncturen haben viele Zechen, welche seither ausser Betrieb waren, denselben wieder eröffnet; so namentlich die Zechen ver. Kassian, Neugottsegnedich, Nachgedacht und Fernerglück; bei mehreren anderen, seither nicht betriebenen Gruben ist die Wiederaufnahme des Betriebes bereits beschlossen. — Ueber den Betrieb der einzelnen Zechen dieses Reviers ist etwas Erwähnenswerthes nicht mitzutheilen.

Im Revier Recklinghausen hat sich die Zahl der betriebenen Gruben von 5 auf 8 gesteigert, von denen jedoch nur 4 in Förderung standen, während die übrigen mit dem Abteufen der Schächte beschäftigt waren. Die Förderung jener 4 Gruben belief sich auf 9,590975 Ctr. und übertraf damit die des Jahres 1870 um 3108 Ctr., während der Absatz des Jahres 1871 sogar gegen den des Vorjahres zurückgeblieben ist. Diese ungünstigen Verhältnisse sind hauptsächlich dem Wagenmangel auf der Cöln-Mindener

Eisenbahn zuzuschreiben, welcher es den Zechen unmöglich machte, ihrer Leistungsfähigkeit entsprechend zu produciren und die Anforderungen des Debits zu befriedigen.

Nachdem das weitere Abteufen des Schachtes No. I der Zeche Shamrock bis zur Teufe von 360 Meter bis Ende Mai beendet war, wurden die Füllörter für die 324 und 356 Metersohle ausgebrochen, und der ganze Schacht zur Förderung fertig gestellt. — Die Zeche Pluto erhielt eine Anschlussbahn an die Bergisch-Märkische Eisenbahn. — Der Schacht Barillon der Zeche Julia ist bis zu einer Teufe von 329 Meter niedergebracht. Dabei wurde Flötz A in einer Teufe von 317 Meter und Flötz B bei 325 Meter durchteuft. Zur Verbesserung des Wetterzuges war man mit der Aufstellung eines Guibal'schen Ventilators beschäftigt. — Im Felde ver. Gregor wurde westlich des Dorfes Crange im December das Abteufen eines Tiefbauschachtes begonnen. Derselbe wurde kreisförmig mit 4 Meter Durchmesser bis zu 6 Meter Tiefe niedergebracht. — Der im Jahre 1870 begonnene Schacht im Felde Friedrich der Grosse ist bis zu 77 Meter Teufe niedergebracht und auf die oberen 44 Meter mit Tubbings ausgekleidet. — Im Bergwerksfelde Jerôme wurde ½ Meile südöstlich der Station Herne das Abteufen des Schachtes Alexandrine im November begonnen. Der Schacht ist kreisförmig mit 4,45 Meter Durchmesser bis zu 12 Meter Teufe niedergebracht.

Revier Gelsenkirchen. Die Production der im Regierungsbezirk Arnsberg gelegenen Gruben dieses Reviers hat sich von 17,515615 Ctr. im Jahre 1870 auf 18,708203 Ctr. gesteigert; diese Steigerung würde noch stärker gewesen sein, wenn nicht gerade diese Gruben unter dem Waggonmangel ganz besonders zu leiden gehabt hätten. Von besonderer Bedeutung war die Eröffnung dreier Eisenbahnstrecken, nämlich der Strecke resp. der Zweigbahn der Venlo-Hamburger Eisenbahn von Gelsenkirchen über Wanne und Münster nach Osnabrück, der Strecke der Emscherthalbahn von Herne bis Schalke und einer Zweigbahn von Schalke an die Strecke Wattenscheid-Osterath der Rheinischen Eisenbahn.

Der Hauptschacht der Zeche Holland wurde bis zu 6 Meter unter die 2. Bausohle abgeteuft und der Hauptausrichtungs-Querschlag in dieser Sohle nach Norden 100 und nach Süden 114 Meter aufgefahren. — Der Tiefbauschacht der Zeche Wilhelmine Victoria wurde bis zum Niveau der II. Bausohle niedergebracht und erreichte damit eine Gesammtteufe von 314 Meter. — Der Schacht II (Wilhelmi) der Zeche Consolidation wurde noch 30 Meter bis zu 250 Meter Gesammtteufe niedergebracht und zum Anschluss an die bis zu 152 Meter Teufe bereits vorhandene Mauerung mit einer 26 bis 42 Centimeter starken Ringmauer versehen. Ueber Tage ist eine neue Zwillings-Fördermaschine von 94 Ctm. Cylinder-Durchmesser aufgestellt und dem Betriebe übergeben. Auch ist eine Anschlussbahn von der Cöln-Mindener Eisenbahn nach diesem Schacht hergestellt. Zur noch stärkeren Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Zeche wurde im östlichen Felde noch ein 3. Schacht angesetzt, welcher mit 4 Meter Durchmesser bis zu 9 Meter Teufe niedergebracht ist. — Der Tiefbauschacht der Zeche Neu-Uerdingen wurde noch 64 Meter weiter bis zu 210 Meter Gesammtteufe niedergebracht. Der Bausohlen-Querschlag wurde 60 Meter lang nach Norden aufgefahren und mit demselben bei 38 Meter Länge das Flötz No. 3 durchfahren, das hier 125 Centimeter mächtig ist und Gaskohlen vorzüglicher Qualität führt. Die Anlage ist in wenig mehr als 2 Jahren soweit fertig gestellt, dass am Jahresschluss bereits 2000 Ctr. Kohlen täglich gefördert werden konnten. Der Schacht ist durch eine Zweigbahn mit der Cöln-Mindener Eisenbahn verbunden. — Auf der Zeche Graf Bismarck wurde der Tiefbauschacht noch 6 Meter bis zu 214 Meter Gesammtteufe niedergebracht, als plötzlich die Wasserzuflüsse sich so mehrten, dass die Abteufungspumpe sie nicht mehr zu Sumpfe halten konnte. Erst gegen Ende des Jahres konnte der Schacht mit Hülfe der neuen 94 Centimeter Zwillings-Fördermaschine gesümpft und die Abteufungsarbeiten wieder fortgesetzt werden.

Revier Altendorf. Von wichtigeren Ausrichtungsarbeiten auf den zum Regierungsbezirk Arnsberg gehörigen Gruben dieses Reviers ist hier nur zu erwähnen, dass der Schacht der Zeche Jacob 46 Meter tiefer bis zu einer Gesammtteufe von 154 Meter niedergebracht ist. Mit demselben sind bis Jahresschluss 2 Flötze von 94 bezw. 125 Centimeter Mächtigkeit durchsunken.

Im Regierungsbezirk Arnsberg hatten folgende Gruben eine Förderung von mehr als 600000 Ctr. Steinkohlen:

		Ctr.			Ctr.
1.	Massener Tiefbau (Schacht Courl)	1,807206	34.	ver. General & Erbstolln	2,115103
2.	- - (Schacht Massen)	2,391729	35.	Friedlicher Nachbar	1,586660
3.	Caroliner Erbstolln	711670	36.	St. Mathias Erbstolln	936716
4.	Freiberg & Augustens Hoffnung	817050	37.	Baaker Mulde	1,606940
5.	Crone	1,468159	38.	Carl Friedrichs Erbstolln	1,839824
6.	Margaretha	1,700090	39.	Dannenbaum	2,033250
7.	Hoerder Kohlenwerk	3,273250	40.	Friederica	2,080390
8.	Schürbank & Charlottenburg	1,167010	41.	Julius Philipp	1,098780
9.	ver. Bickefeld Tiefbau	687270	42.	ver. Präsident	3,683996
10.	Glückauf Tiefbau	4,037014	43.	ver. Carolinenglück	1,559141
11.	Friedrich Wilhelm	2,082122	44.	ver. Engelsburg	808105
12.	Louise Erbstolln	3,400717	45.	ver. Constantin der Grosse	2,883910
13.	Wittwe & Barop	1,785051	46.	ver. Hannibal	1,919822
14.	Borussia	2,665475	47.	Prinz von Preussen	1,138630
15.	Neu-Iserlohn	1,823130	48.	Heinrich Gustav	4,054351
16.	ver. Germania	2,723605	49.	Vollmond	1,369000
17.	ver. Dorstfeld	3,272801	50.	Königsgrube	3,916899
18.	Tremonia	3,440522	51.	Ritterburg	1,271150
19.	ver. Westphalia	2,662620	52.	Hannover	1,708160
20.	Erin	2,426070	53.	ver. Maria Anna & Steinbank	1,127270
21.	Hansa	1,641615	54.	Pluto	2,375150
22.	Franziska Tiefbau	2,377504	55.	Shamrock	2,834737
23.	ver. Hamburg	3,232710	56.	von der Heydt	2,338872
24.	Ringeltaube	1,381750	57.	Julia	2,042216
25.	ver. Wiendahlsbank	1,131975	58.	Altendorf Tiefbau	2,427650
26.	Wallfisch Tiefbau	803730	59.	ver. Charlotte	1,000461
27.	Helena Tiefbau	1,188376	60.	Rhein-Elbe	2,661696
28.	Colonia	618144	61.	Hibernia	3,308990
29.	ver. Trappe	1,113184	62.	Holland	3,997975
30.	ver. Stock & Scherenberg	862364	63.	Wilhelmine Victoria	1,178259
31.	Nachtigall Tiefbau	1,366870	64.	Centrum	3,265005
32.	ver. Blankenburg	712910	65.	Consolidation	4,296268
33.	Hasenwinkel	3,103037	66.	Eintracht Tiefbau	3,120890

Die Steinkohlen-Production des ganzen Regierungsbezirks belief sich auf 147,305007 Ctr. und ist gegen das Vorjahr, in welchem sie 134,679838 Ctr. betrug, um 12,625169 Ctr. oder 9,37 pCt. gestiegen.

Auf jede der 149 in Betrieb gewesenen Gruben kommt im Durchschnitt eine Förderung von 988627 Ctr. gegen 916189 Ctr. im Jahre 1871.

Auf den zu den Gruben gehörigen Koksanstalten sind aus 9,089164 Ctr. Steinkohlen 6,003705 Ctr. Koks dargestellt, was einem Ausbringen von 66 pCt. entspricht.

Regierungsbezirk Düsseldorf.

Revier Altendorf. Die Zechen dieses Reviers, sowohl die im Regierungsbezirk Arnsberg, als auch die im Regierungsbezirk Düsseldorf gelegenen, haben zusammen 17,160020 Ctr. Steinkohlen gefördert. Die Förderung würde noch höher gewesen sein, wenn nicht der Mangel an Arbeitskräften, sowie die Verkehrsstockungen auf den Eisenbahnen einer weiteren Steigerung hindernd im Wege gestanden hätten. Auch der Wasserstand der Ruhr war der Kohlenabfuhr auf dem Wasserwege nicht günstig.

Von wichtigeren Betriebsausführungen auf den meist unbedeutenden Zechen dieses Reviers ist nur zu erwähnen, dass der Franz-Schacht der Zeche Wasserschneppe um 6 Meter tiefer niedergebracht, und dass bei einer Gesammtteufe von 93 Meter unter der 1. Bausohle die zweite angesetzt ist. — Auf der Zeche Prinz Wilhelm ist das Schachtabteufen vollendet und die neue Sohle gefasst.

Revier Werden. Auch in diesem Reviere konnten viele Zechen die günstigen Conjuncturen wegen der wiederholten Unterbrechungen der Ruhrschifffahrt, sowie wegen des Mangels an Transportmitteln auf

den Eisenbahnen nicht in dem Maasse ausnutzen, wie es wünschenswerth gewesen wäre. In Folge des Hochwassers der Ruhr waren mehrere Zechen zeitweise ersoffen. Die Förderung, welche 2,760080 Ctr. betrug, hat unter diesen Umständen auch die des Vorjahres nur um 159798 Ctr. übertroffen. Von besonderer Wichtigkeit für dieses Revier ist die Eröffnung der Strecke von Kupferdreh über Werden, Kettwig und Ratingen bis Düsseldorf der unteren Ruhrthalbahn, welche Mitte December erfolgt ist.

Auf der Zeche Langenbrahm hat man den im Flötze Morgenstern niedergebrachten flachen Förderschacht 95 Meter tiefer abgeteuft und in einer Gesammtteufe von 240 Meter eine neue Tiefbausohle angesetzt. — Die seit dem Jahre 1857 nicht betriebene Zeche Braut in Fleckessiepen ist im Monat April wieder in Betrieb gesetzt; man hat einen flachen Förderschacht abzuteufen begonnen und denselben bis zu 76 Meter niedergebracht.

Revier Frohnhausen. Dieses Revier, in welchem die bedeutendsten Zechen des Oberbergamtsbezirks liegen, hatte unter dem Mangel an Eisenbahnwagen ganz besonders zu leiden. Viele Zechen waren gezwungen, ihre productiven Betriebe nach Möglichkeit zu beschränken und solche Arbeiten, welche den Bestand der Halden nicht vermehren, wie Aus- und Vorrichtungsarbeiten, vorzugsweise zu betreiben; stellenweise musste man sogar die Belegschaft ab und zu an einzelnen Tagen feiern lassen. Unter diesen Umständen ist die Gesammtförderung, welche sich auf 38,316230 Ctr. belief, um 149001 Ctr. gegen die des Vorjahres zurück geblieben. Wie im ganzen Bezirke, so übte auch hier die bei den hohen Kohlenpreisen gesteigerte Bergbaulust auf die Entwickelung des Bergbaues einen wesentlichen Einfluss aus, der sich namentlich darin äusserte, dass in der Hoffnung auf baldige Verbesserung der Kohlenabfuhr überall auf eine Erweiterung der Betriebsvorrichtungen durch Anlage von Dampfkesseln, Aufstellung neuer Fördermaschinen und Erbauung von Koksöfen Bedacht genommen wurde.

Das Abteufen des Schachtes Helene der Zeche Helene & Amalie ist bis zu einer Teufe von 50 Meter im Mergel unter den grössten Widerwärtigkeiten fortgesetzt. Dasselbe wird nach englischer Methode betrieben, deren Anwendung aber durch das Auftreten weiter, senkrechter Klüfte im Mergelgebirge, welche durch die an sich festen, und zur Anbringung der Keilkränze sonst geeigneten Schichtensetzen und die abgeschlossenen Wasser bei dem Tiefergehen tiefer fallen lassen, sehr erschwert wird. Auf dem Schachte Amalie hat man eine neue Zwillings-Fördermaschine mit Spiralkorb aufgestellt und 30 Coppée'sche Koksöfen zu je 100 Ctr. Ladung erbaut. — Auf Schacht Carl des Cölner Bergwerksvereins hat man eine neue Zwillings-Fördermaschine aufgestellt. — Auf der Zeche Neu-Essen hat man die Aufstellung einer neuen Fördermaschine von 91,5 Centimeter Cylinder-Durchmesser fast vollendet. — Der Schacht der Zeche Mathias Stinnes ist bis zu 224 Meter Teufe niedergebracht; in dieser Teufe hat man die erste Sohle angesetzt, nachdem man ein 95 Centimeter mächtiges Flötz durchteuft hat. — Der Schacht Gustav der Zeche Victoria Mathias ist bis zu 312 Meter Gesammtteufe niedergebracht; bei 294 Meter Teufe ist die 3. Sohle gefasst. Der Wetterschacht im südlichen Felde ist bis auf das Steinkohlengebirge abgeteuft. — Der neue Schacht der Zeche Carolus Magnus ist bis zum Niveau der 4. Sohle abgeteuft; in dieser Sohle ist der Hauptquerschlag mit 2 Feld- und 2 Gegenörtern fortgesetzt, aber noch nicht zum Durchschlag gekommen. Den einen Fabry'schen Ventilator des Schachtes Lorchen hat man nach dem neuen Schachte versetzt und die Wetterführung beider Schächte getrennt. — Der alte Schacht der Zeche Wolfsbank, welche einen Theil der mit ihr markscheidenden Zeche Neu-Wesel erworben hat, ist 20 Meter unter die 3. Sohle abgeteuft. Die Vorrichtung ging daselbst in den Flötzen 2, 3 und 8 der 3. Sohle um. Der neue Schacht dieser Zeche, auf welchem man eine zweite Trommelseparation angelegt hat, ist durch eine Zweigbahn mit der Station Heissen der Essen-Osterather Eisenbahn verbunden.

Revier Essen. Die Förderung dieses Reviers, sowohl der im Regierungsbezirk Düsseldorf, als auch der im Regierungsbezirk Arnsberg gelegenen Zechen, belief sich auf 19,215790 Ctr. Steinkohlen und hat damit die Förderung des Jahres 1870 um ca. 320000 Ctr. übertroffen.

Auf der Zeche ver. Bonifacius hat man in der zweiten Hälfte des Jahres einen 2. Schacht abzuteufen begonnen. Die Senkmauer ist mit 9,7 Meter lichtem Durchmesser bis zu 10,4 Meter Teufe niedergebracht und demnächst mit einer ganzen Schrotzimmerung von 1,1 Meter Höhe unterfangen. Beim Ab-

teufen im Mergel wird der Schacht durch achteckige Zimmerung von 27 Centimeter Stärke gesichert. Zur Förderung und Wasserhaltung hat man 2 Zwillingsmaschinen aufgestellt. — Auf der Zeche Glückauf Friedrich nahm man das weitere Abteufen des 11,5 tiefen Schachtes am 1. Juli wieder auf, derselbe erreichte bis Jahresschluss eine Teufe von 74,5 Meter und stand im Grünsand an. Ausgebaut ist der Schacht mit Tubbings. — Auf der Zeche Hercules ist eine Zwillings-Fördermaschine von 94 Centimeter Cylinder-Durchmesser in Betrieb gesetzt. — Der Schacht Friedrich Joachim der Zeche Königin Elisabeth erreichte eine Gesammtteufe von 138 Meter. Er ist im Mergel 71,5 Meter hoch ausgemauert und hat 7,33 Meter lichten Durchmesser. Zur Reserve bei der Wasserhaltung ist eine liegende Maschine von 1 Meter Cylinder-Durchmesser aufgestellt. — Der Schacht No. II der Zeche Zollverein ist bis zu 279,4 Meter Gesammtteufe niedergebracht. Der Schacht No. I ist von No. II aus bis zum Mittelpunkt unterfahren; von hier hat man einen 1,9 Meter im Lichten langen und ebenso breiten Schacht zum Durchschlag mit der Schachtsohle aufgehauen.

Revier Oberhausen. Die Zechen des Reviers Oberhausen haben zusammen 27,221151 Ctr. Steinkohlen gefördert und damit die Förderung des Jahres 1870 um 1,042117 Ctr. übertroffen. — Der Schacht Christian Levin der Zeche König Wilhelm ist von der Wettersohle bis zur 1. Tiefbausohle zur Förderung fertig gestellt, und die Querschläge sind auf beiden Seiten nach Norden und Süden zu Felde getrieben. Zur Förderung ist eine Zwillingsmaschine von 94 Centimeter Cylinder-Durchmesser aufgestellt; die Aufstellung der Wasserhaltungsmaschine ist nahezu vollendet. Der Schacht ist durch eine Zweigbahn mit der Cöln-Mindener Eisenbahn verbunden. — Auf Schacht No. II der Zeche Oberhausen ist das Füllort in der 359 Metersohle hergestellt. In 366 Meter Schachtteufe ist der Sumpfquerschlag begonnen und 7 Meter aufgefahren. — Der Schacht der Zeche Ruhr & Rhein ist 16 Meter tiefer abgeteuft. Mit dem Querschlage auf der Wettersohle hat man die Flötze No. 3 und 4 und auf der ersten Tiefbausohle Flötz No. 5 angefahren. — Der Schacht Carnall der Zeche ver. Sellerbeck ist 61 Meter weiter niedergebracht.

Revier Gelsenkirchen. Auf der im Jahre 1870 in Förderung getretenen neuen Tiefbau-Anlage der Zeche Dahlbusch wurden Vorrichtungsarbeiten betrieben. Die Flötze zeigten ein regelmässiges Verhalten und führten Kohle von vorzüglicher Qualität. Die Förderung der neuen Anlage ist bereits auf 1,469328 Ctr. gestiegen.

Im Regierungsbezirk Düsseldorf hatten folgende Gruben Förderungen von mehr als 600000 Ctr.

		Ctr.			Ctr.
1.	Heinrich	800105	19.	Ruhr & Rhein	616770
2.	ver. Henriette	649130	20.	ver. Saelzer & Neuack	5,830697
3.	Prinz Wilhelm	781690	21.	ver. Hoffnung & Secretarius Aak	2,503054
4.	Steingatt	678761	22.	ver Hagenbeck	3,841780
5.	Gewalt	1,855250	23.	Neu-Schölerpad	1,131691
6.	ver. Johann	1,068530	24.	ver. Helena & Amalia	3,214413
7.	Deimelsberg	2,887955	25.	Cölner Bergwerksverein	5,722695
8.	Wasserschneppe	794224	26.	Neu-Essen	4,278700
9.	Nottekampsbank	894453	27.	Victoria Mathias	5,538318
10.	Concordia I	3,178847	28.	Carolus magnus	3,286266
11.	Oberhausen	4,468485	29.	Wolfsbank	2,968666
12.	ver. Sellerbeck	2,862146	30.	Graf Beust & Ernestine	3,525399
13.	ver. Wiesche	1,762472	31.	Hercules	1,173688
14.	Roland	2,762432	32.	Königin Elisabeth	2,925407
15.	ver. Rosenblumendelle	2,086088	33.	Zollverein	4,436784
16.	Humboldt	1,503820	34.	Bonifacius	3,589890
17.	Alstaden	2,522897	35.	Dahlbusch	3,637625
18.	Prosper	4,473042	36.	Langenbrahm	1,332791

Im Ganzen belief sich die Steinkohlen-Production des Regierungsbezirks Düsseldorf auf 100,624688 Ctr. und hat damit diejenige des Jahres 1870 um 4,861496 Ctr. oder 5,08 pCt. und die des Jahres 1869 um

473768 Ctr. oder 0,47 pCt. übertroffen. Auf jede der 74 im Betrieb gewesenen Zechen kommt im Durchschnitt eine Förderung von 1,359793 Ctr. gegen 1,408282 Ctr. im Vorjahre.

Auf den zu den Gruben gehörigen Koks-Anstalten sind im Jahre 1871 aus 2,154660 Ctr. Steinkohlen 1,455599 Ctr. Koks dargestellt, was einem Ausbringen von 67,5 pCt. entspricht.

4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

Nachdem durch den Abschluss des Friedens mit Frankreich ein sehr rascher Aufschwung der allgemeinen Industrie erfolgte, musste dieser einen unmittelbaren Einfluss auf die Steinkohlenproduction äussern, und obwohl die fehlenden Arbeitskräfte erst im Laufe des ersten halben Jahres allmälig durch die Rückkehr der Truppen ersetzt werden konnten, so fand doch bei einem rasch steigenden Consum und bei gewaltigen Verkehrsstockungen, welche durch einen allgemeinen Eisenbahn-Waggonmangel bedingt wurden, eine raschere Steigerung der Steinkohlenproduction statt, als man nach den Erfahrungen des Krieges im Jahre 1866 hätte vermuthen sollen. Die Verkehrsstockungen in Westfalen, wo dieselben am stärksten hervortraten, waren namentlich für die Steinkohlengruben bei Aachen und Eschweiler von einem wesentlichen Einfluss, indem diese Gruben ihren Debit in andere, als die gewöhnlichen, Richtungen ausdehnten, und dadurch einen grossen Absatz bei erhöhten Preisen erzielten. Auch auf die Productionssteigerung der fiscalischen Steinkohlenbergwerke bei Saarbrücken verfehlten die Verkehrsstockungen in Westfalen ihre Wirkung nicht. Gegen die auch noch im verflossenen Jahre durch den Krieg beeinflusste Steinkohlenförderung, welche sich ausserordentlich rasch gehoben hat, steht die des Jahres 1870 ansehnlich zurück. Noch mehr ist dies aber in Bezug auf den Werth der Förderung der Fall.

Die Steinkohlenförderung betrug:

im Jahre 1871	85,185084 Ctr.	mit einem Geldwerthe von	12,279295 Thlr.
- - 1870	73,581506 -	- - -	9,307991 -
mithin für 1871 mehr	11,603578 Ctr.	mit einem Geldwerthe von	2,971404 Thlr.

Regierungsbezirk Aachen.

In den Revieren Düren und Aachen (Inde- und Worm-Revier) standen dieselben Gruben wie, im Vorjahre, im Ganzen 19 im Betrieb, deren Production sich aus nachfolgender Tabelle ergibt:

Revier	Betriebene Gruben	Förderung Quantum Ctr.	Förderung Werth Thlr.	Anzahl der Arbeiter
Düren	5	5,758250	747075	1924
Aachen	14	14,165669	1,494189	3648
Summe 1871	19	19,923919	2,241264	5572
Dagegen im Jahre 1870	19	17,870526	1,943693	5133
Zu- (Ab-) nahme	—	2,053393	297571	439

Die Steigerung der Production fällt hauptsächlich auf die Gruben des Worm-Reviers und unter diesen vorzugsweise auf die Gruben der Vereinigungsgesellschaft für Steinkohlenbau im Worm-Reviere, welche ihren Absatz über die bisherigen Grenzen bis an den Rhein ausdehnten.

Von den einzelnen Gruben förderten

im Revier Düren:

1. Ver. Centrum u. Ichenberg . . . . . . 3,672051 Ctr.
2. James . . . . 854202 -
3. Birkengang . . . . 693200 -
4. Eschweiler Reservegrube . . . . 538797 -

im Revier Aachen:

1. Die Gruben der Vereinigungsgesellschaft 6,170820 Ctr.
2. Maria . . . . 4,207608 -
3. Anna . . . . 3,120801 -
4. Königsgrube . . . . 666440 -

Die Koksproduction betrug im Revier Düren 794226 Ctr. aus 1,411040 Ctr. Kohlen, im Revier Aachen 309228 Ctr. aus 564255 Ctr. Kohlen. Die Mehrproduction an Kohlen in beiden Revieren ist hauptsächlich der Mehrförderung an mageren Kohlen, welche allein sich auf ein Mehr von 1,037752 Ctr. gegen das Vorjahr beläuft, zuzuschreiben.

Die durch den grösseren Consum bedingte Preiserhöhung betrug:

1. bei den mageren Kohlen des Worm-Reviers . . . . 0,4 Pf. pro Centner,
2. bei den Fettkohlen und Flammkohlen desselben Reviers . . 2,3 - - -
3. bei den Flamm- und Fettkohlen des Inde-Reviers . . . . . 1,56 - - -

Der Preis pro Centner berechnet sich im Durchschnitt des vorigen Jahres bei

1. zu 3 Sgr. 2,2 Pf.
2. - 3 - 1,8 -
3. - 3 - 10,7 -

Im Revier Düren, wo auf den Gruben des Eschweiler-Bergwerksvereins trotz der dem Betrieb auf Ver. Centrum und Ichenberg und im Eschweiler Reservefelde entgegenstehenden Schwierigkeiten eine Mehrförderung von 265849 Ctr. erzielt worden ist, hätte eine noch bei weitem grössere Förderung zum Absatz gelangen können; indess sind die Vorrichtungen im Reservefelde erst in einiger Zeit im Stande, die auf Grube Centrum allmählig zurückgehende Förderung zu ersetzen und dieselbe demnächst zu überflügeln.

Einen grösseren Vortheil konnte man aus der steigenden Kohlenkonjunctur im Worm-Revier erzielen, indem es namentlich mit den ausgedehnteren und verbesserten Vorrichtungen auf den Gruben der Vereinigungsgesellschaft im Worm-Revier gelang, die Förderung um 1,787544 Ctr. gegen das Vorjahr zu steigern.

Die günstigen Verhältnisse des Kohlen- und Eisenmarktes des letzten Jahres, so wie die Transport-Calamitäten haben bei den vereinigten Bergwerks- und Hüttenbesitzern des engeren Aachener Industriebezirkes den Impuls dazu gegeben, diesen durch die Concentration des Kohlengrubenbetriebes und des Betriebes grosser metallurgischer Etablissements so ausgezeichneten Bezirk mit einem Industrie-Eisenbahnnetz im Anschluss an die bereits bestehenden grösseren Bahnen zu durchziehen, wodurch es ohne Zweifel ermöglicht werden wird, mit Hülfe eines niedrigen Tarifes die Kohlenindustrie einer noch bedeutenderen Entwickelung entgegenzuführen. Die bereits in Concession begehrten Industriebahnen umfassen:

1. Eine Bahn von Grube Maria über die Concessionsfelder Gemeinschaft und Königsgrube nach Aachen,
2. eine solche von Aachen nach dem Hüttenwerke Rothe Erde,
3. eine dritte Bahn von den Gruben Gouley, Teut und Königsgrube, die Bahn unter 1 kreuzend, nach Stolberg und
4. von dieser Bahn eine Zweigbahn nach der chemischen Fabrik Rhenania und weiter nach Münsterbusch zum Anschluss an die Spiegelmanufactur und die daselbst gelegenen Blei- und Zinkhütten.

In Bezug auf den spezielleren Grubenbetrieb ist zu bemerken, dass im Reviere Düren, nach Verminderung der bedeutenden, im ganzen Sommer des verflossenen Jahres bestehenden und den Grubenbetrieb erschwerenden Wasserzuflüsse, auf den Gruben des Eschweiler Bergwerksvereins, und zwar sowohl innerhalb der Betriebspunkte von Centrum, James und Birkengang, als auch im Eschweiler Reservefeld auf den Betriebspunkten Weisweiler und Nothberg ein reger Betrieb umging, und die Aufschlüsse in den tieferen Sohlen sich zum Theil recht günstig gestaltet haben.

Auf dem Schachte Louise der Grube Centrum wurde eine Luftcompressionsmaschine zum Betrieb maschineller Bohrarbeit beim Schachtabteufen aufgestellt und auf dem Betriebspunkte Nothberg eine zweite Schachtanlage in Angriff genommen, um auf derselben die Hauptwasserhaltung für die ganze Umgebung zu concentriren. Nach Vollendung dieser Anlage steht eine bedeutende Vermehrung der Förderung im Reservefeld in Aussicht.

Im Reviere Aachen wurden auf den Gruben der Vereinigungs-Gesellschaft die Arbeiten zum Zwecke der Concentration des Betriebes ununterbrochen fortgesetzt. Hierzu gehört namentlich die Durchführung der 136 Lchtr.-Sohle zwischen den Schachtanlagen zu Langenberg, Ath und Gouley, welche dem-

nächst als Fördersohle zwischen diesen drei Punkten zum Durchschlag gelangen wird; ferner die Vorrichtung zur Concentrirung der Wasserhaltung in der 136 Lchtr.-Sohle auf der Schachtanlage Langenberg und die Lösung des Südflügels in der Grube Gemeinschaft, bei welcher ein zweckentsprechender Feldesaustausch mit der angrenzenden Königsgrube zur besseren Arrondirung der Feldesgrenzen Statt gefunden hat.

Die maschinellen Vorrichtungen auf den Gruben der Vereinigungs-Gesellschaft haben erhebliche Verbesserungen erfahren. So wurden auf Grube Teut eine 200 pferdige neue Wasserhaltungsdampfmaschine nach Ehrhardt-Woolf'schen Systeme, und auf der Grube Gemeinschaft ein Guibal'scher Ventilator von 7 Meter Durchmesser mit besonderer Betriebsmaschine aufgestellt. Die Dampfkessel-Anlagen wurden zum Theil erneuert und sind zum Theil noch in der Umänderung begriffen. Auf Gonley wurde die Seilfahrt eingeführt; ein Gleiches wird auf den Anlagen Kämpchen, Neu Voccart und Langenberg beabsichtigt.

Auf Königsgrube ist die Ausrichtung des Fettkohlenfeldes in der 32 Lchtr.-Sohle noch nicht gelungen, während die Ausrichtungen in der mageren Parthie und in den tieferen Sohlen günstige waren.

Auf Grube Maria haben die Versuchsarbeiten im nördlichen Felde zu dem Resultate geführt, dass die Kohlenablagerung dieser Grube die liegende Flötzparthie der benachbarten Grube Anna ist, ein Aufschluss, welcher die bisherigen Zweifel in dieser Beziehung gelöst hat und von einem allgemeinen wirthschaftlichen Interesse ist. Nachdem der Wasserhaltungsschacht eine Teufe von 180 Lchtr. erreicht hat, ist die Abteufung des Förderschachtes zur Aufschliessung der liegenden Flötzparthie, wobei Förderung und Wasserhaltung mittelst comprimirter Luft bewirkt werden, in Angriff genommen worden.

Auf Grube Anna wurden die Vorrichtungen durch Abteufen der Schächte bei regelmässigem und sehr günstigem Verhalten der Flötze fortgesetzt. Der im schwimmenden Gebirge abgebohrte Franz-Schacht wurde mit Senkmauerung, welche bis zu 48 Fuss 4 Zoll unter den Wasserspiegel gesunken ist, versehen.

Regierungsbezirk Düsseldorf.

Auf Zeche Rheinpreussen wurden auf Schacht I die äusserst schwierigen Bohrarbeiten fortgesetzt, wobei man die Tiefe von 379 Fuss und damit die Stelle des erfolgten Bruches des Blech- und des gusseisernen inneren Cylinders erreichte. Von den Bruchstücken des 1 zölligen Blechcylinders hat man 10400 Pfd., von den Bruchstücken des mit dem letzteren durch Cement verbundenen, 3 zölligen, gusseisernen Cylinders 30000 Pfd. Gussstücke zu Tage gebracht.

Bei Schacht II waren die Schwierigkeiten gleichfalls gross, indem die Senkmauer in ihrem oberen Theile bedeutende Risse erhielt, und das schwimmende Gebirge durchdrang. Unter sehr schwierigen Verhältnissen wurde in die äussere Senkmauer eine zweite Senkmauer hineingemauert, und, nachdem das Wasser bis zu der am Fuss der zweiten Senkmauer angebrachten Betonschüttung gewältigt war, konnte mit den Arbeiten zur Einführung eines eisernen Senkcylinders innerhalb der Senkmauer, welche eine Tiefe von 294 Fuss erreicht hat, fortgefahren werden.

Regierungsbezirke Coblenz und Trier.

a. Staatswerke bei Saarbrücken.

Der wegen der durchgehenden, grossen Militair-Transporte unmittelbar vom Kriege berührte Bezirk der Saarbrücker Staatsgruben war einestheils durch die Transportcalamitäten, anderentheils durch die Entziehung werthvoller Arbeitskräfte von den Wirkungen des Krieges sehr in Mitleidenschaft gezogen, und es bedurfte sogar nach erfolgtem Friedensschlusse noch einer geraumen Zeit, um die Unregelmässigkeiten des Verkehrs zu beseitigen und den Kohlenabsatz wieder in die früheren Bahnen zu lenken. Die Transportstockungen in Westphalen bedingten es allerdings noch während des Krieges, dass die Bahnverwaltungen, welche bisher Westphälische Kohlen zu ihrem Betrieb benutzt hatten, nunmehr zur Benutzung von Saarkohlen übergingen, wobei dieselben bis jetzt geblieben sind, und dass der Kohlenverkehr in der Richtung nach der Pfalz und nach Süd- und Mittel-Deutschland in dem Maasse zunahm, als die Verkehrs- und industriellen Stockungen in Frankreich gegen den Aufschwung des Handels und Verkehrs in Deutschland länger fortdauerten.

So lange der Eisenbahnverkehr stockte und unregelmässig war, war es hauptsächlich bei einem effectiven Kohlenmangel für den Hausbedarf der Landdebit, welcher zu Anfang des Jahres grosse Dimensionen, namentlich aus Spekulationsinteressen der Kohlenhändler, annahm, während der Eisenbahnverkehr erst mit den regelmässigen Transporten nach dem Elsass und nach Frankreich über Metz hinaus seinen früheren Umfang wieder gewann. Der Saarkanaldebit erfreute sich gleichfalls nach Beendigung des Krieges einer regen Entwickelung.

Die Gesammtkohlenproduction auf den Saarbrücker Gruben betrug pro

1871 . .	64,079375	Ctr.
1870 . .	54.680374	-
mithin pro 1871 mehr	9,399001	Ctr.

Dieselbe konnte die stärkste Production von 1869 mit 68,897890 Ctr. zwar noch nicht erreichen; aus der Steigerung gegen das Jahr 1870 geht aber hervor, dass trotz der grossen Calamitäten nicht allein der Kohlenconsum sehr bedeutend im Wachsen begriffen ist, sondern dass auch die Entwickelungs- und Leistungsfähigkeit des Saarbeckens einen erfreulichen Aufschwung zeigt.

Von der angegebenen Production kamen

1.	Auf den Landdebit	10,386825	Ctr.
2.	- - Kanaldebit	10,321950	-
3.	- - Eisenbahnabsatz	30,991610	-
4.	- - Koksanstalten zum Verkoken	10,425251	-
5.	- - eigenen Verbrauch	1,949946	-

Der Absatz vertheilt sich nach den einzelnen Ländern in folgender Weise:
Es wurden abgesetzt:

1.	In das Inland	17,255430	Ctr.
2.	Nach Elsass-Lothringen	12,164951	-
3.	- Frankreich	4,866115	-
4.	- süddeutschen Staaten	14,331629	-
5.	- Luxemburg	136540	-
6.	- der Schweiz	2,729420	-
7.	- Oesterreich	216300	-
8.	- Italien	—	-

Der durchschnittliche Erlös des Gesammt-Absatzes berechnet sich im Jahre 1871 auf 4 Sgr. 4,97 Pf. gegen 3 Sgr. 9,89 Pf. im Jahre 1870, mithin 7,08 Pf. mehr gegen das Vorjahr, und übersteigt sogar das Jahr 1866 um 2,4 Pf. Der mittlere Verkaufspreis pro Waggon von 100 Ctr. war 15 Thlr. 10 Sgr. 4 Pf.

Die Gesammtarbeiterzahl betrug:

	16456	Mann	
gegen	14867	-	im Vorjahre
mithin mehr	1589	Mann.	

Die Arbeiterleistung war im Jahre

1871 . .	3894	Ctr. gegen
1870 . .	3678	-
mithin mehr	216	Ctr.

Das in seinen Gesammtergebnissen verhältnissmässig günstiger, als in irgend einem Vorjahre, ausgefallene Resultat des Saarbrücker Steinkohlenbergbaues geht aus der nachstehenden Tabelle noch näher hervor:

Namen der Gruben und Nummern (I—IX) der Berginspectionen	Förderung	Geldwerth der Förderung überhaupt	auf 100 Ctr.			auf einen Centner		Durchschnittliche Arbeiterzahl[1])	Förderung auf einen Arbeiter	Dampfmaschinen zur Wasserhaltung		Förderung		Wasserhaltung und Förderung[2])		Holzschneiden, Verkokung und Schmieden		Summe		Zahl der unter Tage verwendeten Pferde
	Ctr.	Thlr	Thlr	Sgr	Pf	Sgr	Pf		Ctr.	Zahl	Pferdekräfte	Zahl	Pferdekräfte	Zahl	Pferdekräfte	Zahl	Pferdekräfte	Zahl	Pferdekräfte	
Kronpr. Fr. Wilh. Geislautern I.	4,181815	608803	14	16	9	4	4,41	1099	3805	4	509	4	299	—	—	2	26	10	834	50
Gerhard Prinz Wilhelm . II.	8,590000	1,542382	17	28	8	5	4,64	2273	3779	5	496	15	631	2	22	10	172	32	1321	77
von der Heydt . . . . . . III.	4,283900	604046	14	3	—	4	2,76	1140	3758	—	—	5	133	3	165	2	35	10	333	15
Dudweiler-Jägersfreude . IV.	7,662000	1,131422	14	23	—	4	5,16	2263	3386	3	152	12	669	—	—	15	227	30	1048	44
Sulzbach-Altenwald . . . V.	9,256020	1,345465	14	16	1	4	4,33	2249	4116	4	236	7	793	2	75	8	183	21	1287	52
Reden-Merchweiler . . . . VI.	10,340000	1,513661	14	19	2	4	4,70	2607	3966	3	382	4	271	2	31	6	107	15	791	49
Heinitz . . . . VII.	10,904800	1,792931	16	13	3	4	11,19	2457	4438	5	611	9	578	2	26	11	109½	27	1324½	36
König-Wellersweiler. . . VIII.	5,219200	786794	15	2	3	4	6,27	1278	4084	3	114	5	160	—	—	2	15	10	289	1
Friedrichsthal-Quierschied IX.	3,641640	506593	13	27	4	4	2,08	1090	3341	1	22	3	161	—	—	1	6	5	189	17
Summe 1871 . .	64,079375	9,832097	15	10	4	4	7,24	16456	3894	28	2522	64	3695	11	319	57	880½	160	7416½	341
Im Jahre 1870 waren . .	54,680374	7,219309	13	6	1	3	11,50	14867	3678	29	2495	60	3627	12	281	53	835½	154	7238½	313
Zu- (Ab-) nahme . .	9,399001	2,612788	2	4	3	—	7,74	1589	216	(1)	27	4	68	(1)	38	4	45	6	178	28

Der Kokereibetrieb im Bezirke der Saargruben hatte wegen der Verkehrsstockungen ausserordentlich zu leiden, und die fiscalischen Koksanstalten auf den Gruben Heinitz und Dudweiler mussten, da eine Abfuhr der Koks nicht zu bewerkstelligen war, mehrfach kalt gelegt werden.

Die Production an grossen und kleinen Koks betrug im verflossenen Jahre auf beiden Koksanstalten

	1,257900 Ctr.
gegen 1870 . .	1,300941 -
mithin pro 1871 weniger	43041 Ctr.

Das durchschnittliche Ausbringen betrug 51,25 pCt. oder gegen 50,05 pCt. des Vorjahres 1,20 pCt. mehr.

Auf Grube Heinitz ist ein Theil der alten Oefen abgerissen und umgebaut worden, wodurch man noch günstigere Betriebsverhältnisse zu erzielen hofft.

Im ganzen Saarbrücker Bezirk wurden aus dem oben angegebenen Kohlenquantum von 10,425251 Ctr. mit der auf Grube Heinitz, auf Grube Sulzbach-Altenwald etc. und zu Saarbrücken bestehenden Koksanstalten in den Händen von Privaten 5,512248 Ctr. Koks dargestellt, welche in folgende Weise abgesetzt wurden:

1. Nach dem Inland . . . . 3,029025 Ctr.
2. - Süddeutschland . . . . . . 992211 -
3. - Elsass-Lothringen . . . . 1,261684 -
4. - Frankreich . . . . 151820 -
5. - der Schweiz . . . . 55780 -
6. - Oesterreich . . . . 14440 -
7. - Luxemburg . . . . 20475 -

Ueber den Betrieb der einzelnen Gruben im Saarbrücker Bezirk ist Folgendes zu bemerken:

1. Kronprinz Friedrich Wilhelm bei Geislautern. In der Grubenabtheilung Schwalbach-Griesborn wurde im Westfelde der Eisenbahnschacht von der 7. bis zur 9. Tiefbausohle abgeteuft und das Schwalbacher Flötz gegen Osten ausgerichtet, im Westfelde der neue Ensdorfer Förderschacht weiter abge-

[1]) In dieser und der folgenden Rubrik sind nur die zum Betriebe der Gruben verwendeten Arbeiter berücksichtigt; ausserdem waren im Durchschnitt beschäftigt 217 Arbeiter bei der Verkokung, beim Hafenamte 71 und bei der Bergfactorei 7 Arbeiter, insgesammt demnach beim fiscalischen Betriebe 16751 Arbeiter gegen 15139 Arbeiter im Vorjahre, mithin 1612 mehr.

[2]) Ausserdem 19 Locomobilen mit 162¾, so wie 12 Locomotiven (Grube Gerhard) mit 180 Pferdekräften, gegen 20 Locomobilen mit 171¾ und 10 Locomotiven mit 150 Pferdekräften im Vorjaare, d. h. 1 Locomobile mit 9 Pferdekräften weniger, dagegen 2 Locomotiven mit 30 Pferdekräften mehr.

teuft und mit dem Ausrichtungsquerschlag in der 7. Tiefbausohle unterfahren. Die Querschläge zur Lösung des Vahlschieder Flötzes in der 5. und 7. Tiefbausohle wurden weiter fortgesetzt.

Auf den Grubenabtheilungen Dilsberg und Geislautern nahmen die Aus- und Vorrichtungsarbeiten nach den tieferen Sohlen weiteren Fortgang.

2. Gerhard Prinz Wilhelm. Die Förderung dieser Grube erreichte das Quantum von 8,590000 Ctr. gegen 1870 2,417000 Ctr. und gegen 1869 770000 Ctr. mehr.

Die Arbeiterleistung ist bei einer Belegschaft von 2291 Mann, einschliesslich aller Tagearbeiter, im Durchschnitt des Jahres 3749 Ctr. pro Jahr und Mann gewesen, ein Resultat, welches dasjenige von 1870 um 22,7 pCt. und das von 1869 um 18,6 pCt. übertrifft.

Der Saarcanaldebit betrug 5,468040 Ctr., der Eisenbahndebit betrug 1,598990 Ctr., und ist ersterer um fast 25 pCt. gestiegen, während sich letzterer um 38 pCt. gegen 1869 vermindert hat.

Die neue Tiefbau-Anlage auf dem Victoria-Schacht bei Püttlingen ist wegen der Verzögerung im Eisenbahn-Anschluss noch nicht in Förderung getreten. Da die Tages-Anlagen jedoch nahezu vollendet, die Ausrichtungen in der Grube schon weit gediehen sind und vorzügliche Resultate auf dem Heinrich- und Carlflötze erzielt haben, so wird die Förderung nach baldiger Fertigstellung der Eisenbahn nach Völklingen gleich im ausgedehnten Maasse beginnen können.

In der Grubenabtheilung Gerhard wurde beim weiteren Abteufen des Josepha-Schachtes in einer Tiefe von 61 Meter unter der Josepha-Sohle ein Zweibank-Flötz von 31 Zoll Kohlenmächtigkeit und 12 Zoll Mittel, welches für das Constanze-Flötz angesehen werden muss, aufgeschlossen. Bestätigt sich dies durch einen weiteren Aufschluss im Gegenortschachte, so würde das Flötz noch unverritzt fast im ganzen Felde anstehen und damit von grosser Bedeutung für die Förderung der Grube werden.

Als bemerkenswerth sind in dieser Abtheilung noch folgende Arbeiten hervorzuheben:

1. Die Ausrichtungsarbeiten auf dem Heinrichflötz in der Theilungssohle unterhalb der II. Tiefbausohle, welche eine Gesammtlänge von 600 Meter erreichten.
2. Auf dem Carlflötze wurde der flache Carlschacht weiter abgeteuft, um denselben behufs der Förderung mit der Theilungssohle unter der II. Tiefbausohle in Verbindung zu bringen: ausserdem wurde auf demselben die Grundstrecke in der II. Tiefbausohle östlich vom Querschlag No. I nach Mariaflötz um 450 Meter erlängt.
3. Auf dem Mariaflötze wurde die Hauptwetterstrecke bis zur II. Tiefbausohle niedergebracht, und sodann die Grundstrecke in dieser Sohle als Gegenort gegen Westen aufgehauen. Zur Beschleunigung dieser wichtigen Wetterstrecke wurden die Querschläge No. 2, 4 und 5 östlich und westlich vom Carlschacht aus der Grundstrecke der II. Tiefbausohle im Heinrichsflötz aufgehauen und fortgesetzt. Ferner wurden im Mariaflötz die Grundstreckenörter in der Veltheim-Stollnsohle gegen Osten und in der Tiefbausohle gegen Osten und Westen schwunghaft zu Felde gebracht.

In der Grubenabtheilung des Albertschachtes wurden die Ausrichtungsarbeiten nach dem Maxflötze in der IV. Tiefbausohle, so wie in der II. und III. Tiefbausohle nach erfolgter Wiederausrichtung dieses Flötzes die Arbeiten zum Abbau weiter betrieben.

Da sich das II. (Sophia) Flötz als bauwürdig ergeben hat, so wurde zur Etablirung eines regelmässigen Abbaues zur Vorrichtung eines Bremsschachtes zwischen der II. und III. Tiefbausohle geschritten.

In der Grubenabtheilung Prinz Wilhelm wurden Versuche gemacht, um das Flötzverhalten nach der Tiefe zu untersuchen und einen kleinen Tiefbau unter der Stollnsohle zu etabliren, nachdem die Pfeilerreste über derselben demnächst verhauen sein werden.

3. von der Heydt. Bei dieser Grube machten sich die Verkehrsstockungen am meisten geltend, wesshalb die Förderung gegen das Soll bedeutend zurückgeblieben ist und eine höhere Förderung als 14671 Ctr. per Arbeitstag nicht erreicht werden konnte.

Die Vorrichtungsarbeiten auf Grube von der Heydt bezweckten hauptsächlich, die im Jahre 1870 erschürften Flötze mit den vorhandenen Bauen in Zusammenhang zu bringen, es wurden verschiedene Quer-

schläge betrieben, darunter zwei auf der Leopoldtagesstreckensohle, um das 50 Zoll mächtige, hangende Flötz daselbst und den nach Südwesten anschliessenden Theil dieses Flötzes aufzuschliessen. Ferner wurde ein Querschlag auf der 3. Tiefbausohle vom Beustflötz nach dem Carlflötz fortgesetzt, und ein solcher zur Aufschliessung der nordöstlich der bisherigen Lampennestbaue gelegenen Flötztheile in der Lampennest-Stollnsohle angesetzt, mit welchem man das Maria- und resp. das Carlflötz anzutreffen hofft.

Der Abbau ging hauptsächlich nur auf dem 54zölligen Flötz im Lampennest über der von der Heydt-Stollnsohle, auf dem Beustflötze auf dem nordöstlichen Feldestheile zwischen der 2. und 3. Tiefbausohle, auf dem Carlflötze auf dem mittleren Feldestheile und zwar über der Leopold-Tagesstreckensohle, so wie über der 1. Theilungsstrecke unterhalb derselben, auf dem Heinrichflötz gleichfalls in der letztgenannten Sohle und auf dem 27zölligen Flötze über der Leopold-Tagesstreckensohle um.

Von neuen Anlagen sind zu erwähnen die Einrichtungen von 2 mechanischen Förderungen vermittelst Seile ohne Ende, um die Züge auf der Halde zu rangiren, welche den gehegten Erwartungen vollständig entsprochen haben, so wie eine neue Rätteranlage.

4. Dudweiler-Jägersfreude. Neben den durch die Einflüsse des Krieges hervorgerufenen Schwierigkeiten hatte die Grube Dudweiler noch mit ganz besonderen Misshelligkeiten zu kämpfen, indem am 15. Januar v. J. der grosse Förderthurm der Scalley-Schächte No. I und II durch Feuer zerstört wurde, und am 15. Februar desselben Jahres ein Bruch der zwölfzölligen Seilkorbwelle der Fördermaschine des Scalley-Schachtes No. III erfolgte, wodurch in Verbindung mit dem bereits erwähnten Unfalle und bei dem Umstande, dass der Gegenorts-Förderschacht zur vorzunehmenden Erweiterung demontirt war, ein völliger Stillstand der Grube herbeigeführt wurde. Nachdem dieser nach Verlauf einiger Monate wieder beseitigt war, war es wegen des empfindlichen Waggonmangels nicht möglich, die Ausfälle in der Förderung wieder zu decken, so dass von der ökonomie-planmässigen Förderung von 11 Millionen Ctr. nur ein Quantum von 7 Millionen Ctr. erreicht werden konnte.

Während unter diesen Umständen die Abbauarbeiten zurückblieben, gelang es doch, die Aus- und Vorrichtungsarbeiten in gewünschter Weise zur Ausführung zu bringen.

In der 3. Tiefbausohle, um welche es sich hier hauptsächlich handelt, ist der Hauptquerschlag No. I ununterbrochen gegen Liegendes und Hangendes vorgerückt, während der Hauptquerschlag No. 2 der Art gefördert wurde, dass seine rechtzeitige Vollendung mit Bestimmtheit zu erwarten ist. Die Beschleunigung dieser Arbeiten ist durch die Benutzung zweier hydraulischen Fördermaschinchen, welche in der II. Tiefbausohle auf den Flötzen No. 3 und 6 aufgestellt sind, und mittelst deren mit einfallenden Strecken Berge, Wasser und Kohlen aufgezogen wurden, möglich gemacht worden.

Die von dem Richardschachte ausgehenden Arbeiten haben bisher noch nicht zu dem gewünschtem Resultate geführt, und die Veränderung der Richtung des 5. Flötzes in der Grundstrecke des gedachten Schachtes lassen es zur Gewissheit werden, dass die vorliegende Sattelwendung eine viel kürzere ist, als ursprünglich projectirt war, und dass in Folge dessen dem Richardschachte in der II. Tiefbausohle ein kaum nennenswerthes Baufeld bleibt, ein sofortiges weiteres Abteufen desselben demnach dringend geboten erscheint.

Die in weiterer Entfernung gegen Südwesten ausgeführten Bohrversuche bei Stuhlsatzenhaus, welche eine generelle Untersuchung des liegenden Flötzzuges bezwecken, haben auch im verflossenen Jahre noch zu keinem befriedigenden Ergebniss geführt. Das Bohrloch steht bei 1500 Fuss Tiefe im rothen kohlenleeren Schiefer an und hat bei einem überaus schwierigen Gebirge im Weiterbetrieb mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen.

Auf dem Gegenortschachte ist die Aufstellung der neuen Wasserhaltungsmaschine sammt Tagegebäuden und Pumpeneinbau in der Ausführung begriffen.

Als wichtigstes Ereigniss für die Grube Dudweiler verdient hervorgehoben zu werden, dass am 1. April v. J. mit dem Abteufen der schon längst projectirten Fischbachthalschächte begonnen wurde, und dass die beiden in 30 Meter Entfernung von einander gelegenen Schächte bei einem Durchmesser von 5 Meter im Lichten am Jahresschluss eine Tiefe von 50 Meter erreicht hatten. Nach dem bisherigen Resultat würde die projectirte Schachtteufe von 400 Meter in 3 Jahren erreicht sein, und wenn man weitere 3 Jahre

auf die Aus- und Vorrichtungsarbeiten rechnet, so würde in 6 Jahren die Förderung der Fischbachthal-Schächte beginnen können.

5. Sulzbach-Altenwald. In der Grubenabtheilung Altenwald dieser Grube waren die Hauptarbeiten in der Saarstolln-Sohle darauf gerichtet, die Erweiterung der Baue in der 1. Tiefbausohle zu beschleunigen; ausserdem wurden die Arbeiten nahezu beendet, welche nothwendig sind, um den Feuerheerd demnächst in die 1. Tiefbausohle zu verlegen. Die letztere ist in der Hauptgrundstrecke auf dem Flötze No. 10 bis zu dem Querschlage No. 6 erlängt und mit der Saarsohle durch eine einfallende Strecke in Verbindung gebracht. Nach den im verflossenen Jahre ausgeführten Arbeiten ist nunmehr die I. Tiefbausohle mit Ausnahme des Querschlages No. 6 fast ganz ausgerichtet.

In der II. Tiefbausohle nahm die Förderung durch Erweiterung der Baue auf den Flötzen 4, 5, 6, 7, 10 und 13 fortwährend zu, während der Hauptquerschlag weiter nach dem Liegenden gebracht wurde.

Der Gegenortschacht ist bis zur III. Tiefbausohle, auf welcher eine Wasserhaltungs-Dampfmaschine neuesten Systems mit hydraulischem Gestänge aufgestellt werden soll, niedergebracht worden.

In der Grubenabtheilung Sulzbach waren die Hauptarbeiten in der I. Tiefbausohle dazu bestimmt, der Ausdehnung des Grubenfeldes der II. Tiefbausohle gegen Osten zu Hülfe zu kommen; ausserdem wurden einige hangende Flötze zum Abbau in dieser Sohle vorgerichtet.

Wegen Zubruchegehens der Oberfläche und der Häuser des Dorfes Sulzbach, die an der Staatsstrasse liegen, musste der grösste Theil der hangenden Flötze westlich des Hauptquerschlages unverritzt stehen bleiben. Auch in der II. Tiefbausohle wo man mit den Ausrichtungsarbeiten schon weit vorgerückt war, musste man dieselbe Maassregel treffen.

Die begonnenen Erweiterungsbaue in der III. Tiefbausohle mussten gänzlich eingestellt werden, da der im Flötze No. 16 ausgebrochene Grubenbrand wegen der bereits in diesem Flötze begonnenen, einfallenden Strecke hierzu nöthigte.

Während der Mellinschacht No. 2 in Folge des Krieges eingestellt werden musste und ersoff, wurde der Mellinschacht No. 1 mit Hülfe einer Maschine nahe bis zur III. Tiefbausohle niedergebracht.

6. Reden-Merchweiler. Der Betrieb hatte auf dieser Grube weniger an Störungen zu leiden, und konnte daher die Förderung trotz der auch hier fühlbaren Verkehrsstockungen auf 10,340000 Ctr. Kohlen, 1,950000 Ctr. mehr als im Vorjahre, gebracht werden.

Im Felde der Redenschächte wurde die neu gefasste Tiefbausohle, 63 Meter unter der Saarsohle, schwunghaft weiter ausgerichtet und behufs demnächstiger Wasserlösung dieser Sohle im Klinkerthaler-Wasserhaltungsschacht ein 20zölliger Pumpensatz eingebaut. Der zur Wetterlösung des Westfeldes bestimmte Hauptwetterschacht zu Heiligenwald hat bei 189 Meter Teufe die letztgenannte Tiefbausohle erreicht. Die auf diesem Schachte aufgestellte Guibal'sche Ventilatoranlage wurde zwar fertig gestellt, aber noch nicht in Betrieb gesetzt.

Die im Ostfelde im Bau begriffene, zweite Ventilator-Anlage konnte wegen des früh eingetretenen Frostwetters noch nicht vollendet werden. Der Abbau bewegte sich in der Redenstollnsohle, der halben und der ganzen Saarsohle auf dem Hahnberg, Alexander, Heiligenwald und dem 54 Zoll mächtigen Flötze.

Im Felde des Itzenplitz-Schachtes wurde die Saarsohle, deren Wasserlösung durch die Grubenabtheilung Reden erfolgen soll, weiter ausgerichtet. Da sich indess die Durchschlagsarbeiten verzögert haben, so wurde vorläufig eine kleine disponibele Wasserhaltung in der Saarsohle des Itzenplitz-Schachtes in Betrieb gesetzt.

Der etwa in der Mitte des Feldes stehende, demnächst als Hauptförder- und Wetterschacht mit Guibal'scher Ventilator-Anlage auszurüstende Schacht bei Weidweilers hat mit Jahresschluss eine Tiefe von 200 Meter erreicht und wird bei 238 Meter in die neu zu fassende Tiefbausohle einkommen. Zur Beschleunigung des Abteufens wurde auf dem Schachte eine neue Zwillingsmaschine aufgestellt.

Die Ausrichtungsarbeiten westlich der seitherigen Feldesgrenze wurden ununterbrochen fortgesetzt und sind bereits stellenweise gegen 300 Meter ins Feld gerückt.

Als Neu-Anlagen sind noch zu erwähnen: eine Schmiede- und Schreiner-Werkstätte auf Itzenplitz-Schacht und die Vergrösserung der Kessel-Anlage bei den Redenschächten.

Der Abbau ging auf den Flötzen Jacob, Sophie und Ernst in der Hermes, Russhütten und Reden-Stollnsohle um.

7. Heinitz-Dechen. Diese Grube nahm in Bezug auf Leistung pro 1871 die erste Stelle unter den Saargruben ein. Wenngleich das ökonomie-planmässige Soll nicht erreicht wurde, so konnte doch trotz des Mangels an Waggons und der Unregelmässigkeit des Absatzes ein Förderquantum von 10,904800 Ctr. Kohlen erzielt werden, wovon auf die Heinitzschächte 6,509440 Ctr. und auf die Dechenschächte 4,395360 Ctr. fallen. Die höchste Förderung hatte der Monat März mit 1,062120 Ctr. aufzuweisen.

Die Koks- und Praschen-Production betrug bei einem Gesammt-Ausbringen von 52,34 pCt. 593340 Ctr. Die gesammte Grubenbelegschaft bestand am Jahresschlusse aus 2718 Mann. Hinsichtlich des Betriebes ist Folgendes zu bemerken:

In der Abtheilung Heinitz wurden im Ganzen 140 Meter Schacht abgeteuft, wovon auf den bis zur Saarsohle niedergebrachten Hauptwetterschacht ca. 90 Meter und 50 Meter auf die, mit Ausnahme des Schachtes III, bis zur Saarsohle niedergebrachten Heinitzschächte kommen.

In der Flottwell- und in der Saarsohle wurden in ersterer die Querschläge No. 4 und 6 als Wetterquerschläge, in letzterer die Querschläge No. 2, 3, 4 und 6 erlängt. In derselben Sohle wurden 12 Bremsschächte und zwar auf den Flötzen Scharnhorst, Gneisenau, Borstel, Waldemar, Wrangel, Nostiz, Braun und Tauenzien angehauen, weiter aufgefahren und fertig gestellt.

Um die Ausrichtung der Tiefbausohle zu beschleunigen, wurde auf den Flötzen Thiele und Gneisenau im ersten, Thiele im zweiten, Gneisenau und Blücher im vierten, Thiele und Blücher im sechsten westlichen Querschlage mit 7 einfallenden Strecken niedergegangen, wovon einige die Tiefbausohle bereits erreichten.

Ausser den Querschlägen No. 1 und 2 in der Tiefbausohle wurden noch Querschläge zur Unterfahrung der Schächte No. III und IV und des Hauptwetterschachtes betrieben, wovon bis jetzt indess nur der Querschlag nach Schacht IV sein Ziel erreichte.

Die Sumpfstrecke auf den Flötzen Rauch und Aster erreichte eine Gesammtlänge von 600 Meter.

Der Hauptabbau ging um auf den hangenden und mittleren Flötzen in den Querschlägen No. 5 und 6, so wie auf den Flötzen Aster und Blücher in den Querschlägen 3 bis 6.

In der Abtheilung Dechen wurde der Dechenschacht No. 1 aus der Tiefbausohle mit der Saarsohle zum Durchschlag gebracht. Von den Querschlägen der Saarsohle wurde No. 2 West und No. 2 und 3 Ost weiter erlängt.

Die in dem Hauptquerschlage in den Flötzen Aster und Blücher angesetzten, einfallenden Strecken wurden bis zur Tiefbausohle niedergebracht, und hat man in derselben mit dem Auffahren der Grundstrecke begonnen. Die Fahr- und Wetterstrecke im Flötz Grolmann, von der Tiefbausohle aus getrieben, gelangte mit der Saarsohle zum Durchschlag.

Der Abbau bewegte sich hauptsächlich in der Saarsohle auf den Flötzen Grolmann, Gneisenau, Aster und Blücher.

Die bis jetzt auf Dechen noch bestehende Handförderung soll demnächst in Pferdeförderung umgeändert werden, während auf Heinitz die maschinelle Seilförderung bereits im October v. Js. in Thätigkeit getreten ist.

8. König-Wellesweiler. Die Förderung auf dieser Grube erreichte 5,219200 Ctr. gegen 3,514800 Ctr. in 1870, demnach beinahe 50 pCt. mehr gegen das letztere, allerdings durch die Kriegsereignisse stark beeinflusste Jahr. Die Förderung vertheilte sich in folgender Weise:

Abtheilung	König	2,690900 Ctr.
-	Ziehwald . . .	1,986300 -
-	Wellesweiler	542000 -

Die durch den Krieg auf Grube König unterbrochenen Neubauten wurden im verflossenen Jahre

kräftiger gefördert. So wurden namentlich die Maschinen-Anlagen auf dem Wilhelmschachte No. I und auf Schacht No. III weiter geführt, so dass das Maschinenhaus auf ersterem Schacht vollendet und auf letzterem die Fundamente fertig gestellt wurden. Die Wasserhaltungsdampfmaschine nebst Drucksatz und Gestänge im Rhein-Nahe-Eisenbahnschacht ist vollständig aufgestellt und bereits dem Betrieb übergeben. Die Arbeiten im Mehlpfuhlschacht sind wieder aufgenommen worden und haben über das östlich von Neunkirchen liegende Feld günstige Resultate geliefert.

Die Anschlussbahn nach der Grube König hat noch nicht vollendet werden können.

An wichtigeren Betriebsausführungen sind zu erwähnen:

In der Grubenabtheilung König wurde der im Jahre 1870 begonnene Schacht No. III unter der Saarsohle bis zur Tiefbausohle niedergebracht. Zur Herstellung eines Sumpfes für den neuen Drucksatz wurden incl. Querschlag 356 Meter Sumpfstrecken aufgefahren. Die Hauptquerschläge wurden auf allen Bausohlen schwunghaft betrieben, so dass nunmehr in der halben Saar- und der Saarsohle sämmtliche Flötze der Fettkohlenparthie durchfahren sind. Im Ganzen wurden von Hauptquerschlägen 950 und an Grundstrecken 4325 Meter aufgefahren. Der Abbau ging in der halben Saarsohle auf den Flötzen Borstel, Waldemar, Wrangel, Grollmann und Bonin und in der Saarsohle auf den Flötzen Stolberg, Carlowitz, Thiele, Waldemar, Wrangel, Gneisenau, Thielemann, Braun und Blücher um.

In der Grubenabtheilung Ziehwald beschränkte sich die Vorrichtung im Wesentlichen nur auf das Flötz No. 3, da sich das Flötz No. 2 nur im westlichen Baufelde bauwürdig gezeigt hat, und wurden desshalb die Ausrichtungen auf demselben schwunghaft fortgesetzt.

Durch den Grundstreckenbetrieb in der Tiefbausohle ist das Flötz No. 3 nunmehr in einer Länge von 1005 Meter günstig aufgeschlossen und steht bis zur Theilungsstrecke No. 2 im östlichen Felde, in einer Höhe von 300 Meter, im westlichen bis zu einer Höhe von 150 Meter noch fast unberührt an.

Das Flötz No. 2 wurde in der Tiefbausohle westlich vom Rhein-Nahe-Eisenbahnschacht im bauwürdigen Verhalten aufgeschlossen. Die neue Wasserhaltungs-Dampfmaschine auf diesem Schachte wurde am Jahresschlusse in Betrieb gesetzt.

In der Grubenabtheilung Wellesweiler wurde mit dem in der Palmbaum-Stollnsohle durch den südlichen Special-Sattel getriebenen Querschlag die hangende Flötzparthie von den Flötzen Nöggerath und Fulda bauwürdig aufgeschlossen und der Grundstreckenbetrieb auf derselben eröffnet.

Auf dem Hauptsattel ist die Vorrichtung und der Abbau der Flötze Nöggerath, Fulda und Koch weiter fortgeführt worden.

9. Friedrichsthal-Quierschied. Wegen der entfernten Lage vom Bahnhof St. Johann-Saarbrücken hatte die genannte Grube am meisten von den Verkehrsstockungen zu leiden, so dass die Förderung bei einem Jahresquantum von 3,641640 Ctr. um 1,158360 Ctr. Steinkohlen zurückbleiben musste.

Der Abbau musste in Folge dessen erheblich beschränkt werden, während es zur Erhaltung der Arbeiter auf der Grube und zur Verhinderung der Abkehr nach Westfalen nothwendig war, alle noch um ein Jahr zu verschiebenden Aus- und Vorrichtungsarbeiten zu belegen, eine Massregel welche einer stärkeren Förderung der Grube in den nächsten Jahren sehr zu Gute kommen wird.

b. Vom Staate verliehene Werke.

Auf den im Revier Trier-St. Wendel gelegenen Privatgruben wurden im Jahre 1871 im Ganzen 1,181790 Ctr. Steinkohlen mit einem Geldwerthe von 205934 Thlr. oder 151184 Ctr. mehr gegen das Vorjahr mit einem Mehrgeldwerthe von 61045 Thlr. bei einer Belegschaft von 480 Mann gefördert. Von dieser Förderung kamen auf die Grube Hostenbach bei Hostenbach allein 1,055403 Ctr. während sich der übrige Theil auf 5 kleinere, noch im Betrieb stehende Gruben vertheilt.

Auf Grube Hostenbach wurde der neue Kunstschacht bis zu einer Tiefe von 102 Lchtr. niedergebracht und in der 100 Lchtr. Sohle eine söhlige Fahrstrecke zwischen demselben und dem Förderschacht hergestellt. Der Abbau ging um auf den Flötzen No. 1 bis 4, Heinrich und Carl.

Auf der neuen Schachtanlage Union wurde das Gebäude für eine Fahrkunst- und Wasserhaltungs-Dampfmaschine hergerichtet; ausserdem wurden zwischen Schacht Union nnd der Saar die Erdarbeiten für eine mit kleinen Locomotiven zu befahrende Schienenbahn begonnen, welche für die Beförderung des Wasserdebits bestimmt ist.

5. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

a. Staatswerke.

Provinz Hannover.

1. Das Steinkohlenbergwerk am Deister. Die Förderung des Werkes stieg auf 2,302552 Ctr. gegen 1,907228 Ctr. im Vorjahre, also 395324 Ctr. mehr. Der Geldwerth der Förderung betrug 311872 Thlr. gegen 226043 Thlr. im Vorjahre, also 85829 Thlr. mehr. Debitirt wurden 2,287856 Ctr. gegen 1,921990 Ctr. im Vorjahre, also 365866 Ctr. mehr, und betrug der Erlös für Förderkohlen 283274 Thlr. gegen 193535 Thlr. im Vorjahre, also 89739 Thlr. mehr, für gewaschene Kohlen 27800 Thlr. gegen 33766 Thlr. im Vorjahre, also 5956 Thlr. weniger. Der Gesammterlöss pro Ctr. betrug 4 Sgr. 0,90 Pf.

Die Belegschaft des Werkes bestand aus 604 Arbeitern mit 1325 Angehörigen gegen 502 Arbeiter mit 1185 Angehörigen im Vorjahre, also 102 Arbeiter mit 140 Angehörigen mehr.

Der durchschnittliche Verdienst des Arbeiters stellte sich auf 192 Thlr. 25 Sgr. 4 Pf. gegen 188 Thlr. 6 Sgr. 11 Pf. also 4 Thlr. 18 Sgr. 5 Pf. mehr.

Das Hauptinteresse nahm der tiefe Klosterstolln in Anspruch und in dem Baufelde desselben wiederum der Betrieb der Ausrichtung des gesunkenen Flötztheils. Bei schwebender Auffahrung war bei 110 Lchtr. gegen Schluss des Vorjahres eine Verwerfung angefahren, durch welche, wie die nähere Untersuchung der Gebirgsschichten ergab, das Flötz bis auf die Stollensohle herab niedergezogen wurde. Nach Verumbruchung des am Anhiebspunkte des Flötzes bereits vorgerichteten Hauptfüllortes wurde dieses Hauptort in der Verlängerung der Stollnlinie angesetzt und 79 Lchtr. weit vorgetrieben. Es waren Gebirgsschichten von ausserordentlicher Festigkeit zu durchörtern, und die Arbeiten ausserdem durch starken Wasserandrang erheblich gehindert. Aufzufahren blieben am Jahresschlusse etwa noch 35 Lchtr., und wird das Flötz wahrscheinlich Anfang Mai erreicht werden.

Die Gesammtlänge der auf den verschiedenen Gruben aufgefahrenen Hauptörter beziffert sich auf 3175½ Lchtr. Die Vorrichtung in den einzelnen Grubenfeldern wird unter Anstrebung der möglichsten Concentration der Baue beständig dem Bedürfnisse entsprechend fortgesetzt. Am Schlusse des Betriebsjahres waren vorgerichtet:

Auf Grube	Barsinghausen . . .	17064	Quadrat-Lchtr.
- -	Hohenwarte	7600	- -
- -	Feggendorf	3439	- -
- -	Hohenbostel	7106	- -
- -	Klosterstolln	13440	- -
- -	König Wilhelmstolln	3750	- -
	im Ganzen	52399	Quadrat-Lchtr.

Der während der Kriegsperiode fast gänzlich sistirte Bau der Deisterbahn nahm in der zweiten Hälfte des Jahres einen rascheren Gang an, und steht der Anschluss derselben an die Strecke Hannover-Hameln der Hannover-Altenbeckener Eisenbahn Ende Mai 1872 in Aussicht.

Der Gang des Debits war im ganzen Jahre ein durchaus lebhafter.

2. Das Steinkohlenbergwerk am Osterwalde. Gefördert wurden auf den Bergwerken am Osterwalde und Nesselberge zusammen 1,064335 Ctr. Kohlen, gegen das Vorjahr mehr 121546 Ctr. Der Absatz erreichte die Höhe von 1,057163 Ctr. und überstieg den Absatz des Vorjahrs um 42623 Ctr. Der Geldwerth der Förderung betrug 134816 Thlr. gegen 116277 Thlr. im Vorjahre, also 18539 Thlr. mehr.

Der Verkaufspreis pro Ctr. stellte sich mit 3,8 Sgr. dem des Vorjahres gleich.

Die Belegschaft bestand aus 429 Arbeitern mit 909 Angehörigen, gegen 385 Arbeiter mit 908 Angehörigen im Vorjahr.

Die durchschnittliche Arbeiterleistung betrug 2550 Ctr., im Vorjahre nur 2481 Ctr.

Provinz Hessen-Nassau.

Regierungsbezirk Cassel

Das Gesammtsteinkohlenwerk zu Obernkirchen. Die Förderung betrug 3,956859 Ctr. gegen 3,411050 Ctr. im Vorjahr, also 545809 Ctr. mehr.

Die Gewinnungskosten pro Ctr. stellten sich auf 1 Sgr. 3,3 Pf. pro Ctr. gegen 1 Sgr. 4,6 Pf. des Vorjahrs.

	Gesammt-verkaufs-quantum	Abgabe		Summe
		zum Betriebe des Werks	zur Koksbereitung	
	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.
Im Jahre 1871 . .	2,979108	124466,4	831416,8	3,934991,2
- - 1870 . .	2,337196	126392,8	1,020383,2	3,483972
Zu-(Ab-)nahme	641912	.(1926,4)	(188966,4)	451019,2

Die Art der Verwendung berechnet sich folgendermaassen:

Localdebit	768515,2 Ctr.	=	19,5 pCt.
Gewerbetreibende	651592,8 -	=	16,6 -
Eisenbahndebit	1,559000 -	=	39,6 -
Zum Werksbetriebe	106661,6 -	=	2,7 -
Deputate	17804,8 -	=	0,5 -
Zur Koksbereitung	831416,8 -	=	21,1 -
Summe	3,934991,2 Ctr. gegen 3,483972 Ctr. im Vorjahre.		

Der Absatz an Koks hat betragen:

	Verkauf		Zum Werks-betriebe	Summe
	Schwere	Leichte		
	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.
Im Jahre 1871 .	492846	103607	92	596545
- - 1870 .	541023	96957	64	638044
Zu-(Ab-)nahme	(48177)	6650	28	(41499)

Der Verkaufspreis pro Ctr. Steinkohle betrug 5,168 Sgr. gegen 4,708 Sgr. im Vorjahre, mithin 1871 mehr 0,460 Sgr. Es rührt dies davon her, dass in 1871 zum Preise von 1 Sgr. gar keine Kohlen, sowie die einzelnen Sorten zu erhöhten Preisen verkauft wurden. Für Koks wurde ein Verkaufspreis von 8,554 Sgr. pro Ctr. gegen 7,972 im Vorjahre, also 0,582 Sgr. mehr, erzielt.

Die durchschnittliche Belegschaft betrug 1128 Mann gegen 1147 Mann im Vorjahr, also 19 Mann weniger.

Dieses mit Rücksicht auf die erhebliche Mehrproduction günstige Verhältniss hat wesentlich seinen Grund darin, dass mehrere tiefe Haspelschächte abgeworfen wurden, und die Anwendung eiserner Schienen und grösserer Fördergefässe mehr und mehr in Aufnahme kam.

b. Privatwerke.

Landdrosteibezirk Hannover.

Von den im Gebiete des Fürstenthums Calenberg vorhandenen und daselbst auf den Flötzen der Wälderthonformation bauenden 14 Steinkohlenbergwerken waren 13 im Betriebe. Es haben davon 10 Werke sich eines unausgesetzten, lebhaften Absatzes zu erfreuen gehabt und die 3 übrigen sind mit den Vorarbeiten zur Inbetriebsetzung mehr oder weniger weit vorgeschritten.

Das Stadt-Münder'sche Werk war auch im verflossenen Jahre mit den Vorarbeiten zur Aufschliessung eines grösseren Abbaufeldes beschäftigt.

Das Barsinghäuser Klosterwerk wurde schwunghaft fortbetrieben, gleichwie die Werke am Knigggenbrink. Die von den genannten Werken gelieferten Kohlen zeichnen sich durch besonders gute Qualität aus, und sind innerhalb der betreffenden Baufelder die Kohlenflötze am mächtigsten entwickelt, indem sie die für die dortige Formation seltene Mächtigkeit von 22 Zoll erreichen. Dagegen sind die Egestorff'schen Werke am Feldberg und Hülsebrink, sowie die Werke am Steinkrug und bei Bredenbeck weniger günstig situirt, weil im Allgemeinen an der östlichen Abdachung des Deisters die Flötze nur in geringerer Mächtigkeit auftreten, und eine allmälige Abnahme in der Qualität der Kohlen von Westen nach Osten immer deutlicher hervortritt. Auf diesen Umstand stützen sich die Hoffnungen, welche man auf die im verflossenen Jahre ununterbrochen fortgesetzten Vorarbeiten zur Ausbeutung der am westlichen Abhange des Deisters gelegenen Kohlenfelder der Bantorfer Bergwerksgesellschaft zu Bantorf hegt. Da man daselbst eine Tiefbaulage herrichtet, so wird vermuthlich erst gegen Ende des nächsten Jahres eine Kohlenförderung eintreten.

Das Kloster-Loccumer Werk bei Bad Rehburg ist in einer den Verhältnissen entsprechenden, weiteren Entwickelung begriffen, ohne dass die Entfaltung eines grossartigen Betriebes daselbst in Aussicht genommen werden könnte.

Der Versuch bei Winzlar hat auch in diesem Jahre geruht. Dagegen hat sich in diesem Jahre, durch glückliche Versuche begünstigt, die Steinkohlenzeche Hugo bei Duingen rasch entwickelt, und wird mit dem nächsten Jahre eine lebhafte Förderung beginnen.

Der Betrieb der Zeche Landeswohlfahrt geht seiner Auflösung mehr und mehr entgegen. Die Versuche bei Neustadt a. R. auf Zeche Friederike bei Suttorf sind auch in diesem Jahre häufig unterbrochen worden und haben zu einem entscheidenden Resultat noch nicht geführt.

Landdrosteibezirk Hildesheim.

Das Elze-Mehler Werk baute in schwacher Weise an den noch vorhandenen Resten des zum grossen Theil abgebauten Kohlenfeldes.

Im Amte Hohnstein war das Rabensteiner Steinkohlenwerk im Betriebe. Gefördert wurde aus dem Ottostolln. Die Jahresproduction betrug 161800 Ctr. mit einem Geldwerth von 21960 Thlr. Die Belegschaft betrug 58 Mann und die durchschnittliche Leistung eines Mannes 2790 Ctr.

In dem Gräflich Stolberg-Wernigerodeschen Antheilsbezirk der Grafschaft Hohnstein war das Kunzenthaler Werk im Betriebe. Gewonnen wurden daselbst 180568 Ctr. mit einem Geldwerth von 24678 Thlr. Die Belegschaft bestand aus 69 Mann, und die durchschnittliche Leistung eines Mannes betrug 2617 Ctr.

Uebersicht der Ergebnisse der sämmtlichen im Bezirke des Oberbergamtsbezirks Clausthal betriebenen Steinkohlengruben.

Zahl der betriebenen Werke	Zahl der Arbeiter und Aufseher	Förderung Ctr.	Geldwerth der Förderung Thlr.	Absatz incl. Selbstverbrauch der Werke Ctr.	Durchschnittl. Werth pro Ctr. Sgr.
A. Staatswerke.					
a) Provinz Hannover.					
Zwei Werke	1033	3,366887	446688	3,347923	4
b) Regierungsbez. Cassel.					
Ein Communionwerk (½)	433	1,978429	340949	1,967495	5,1
Summe A. . .	1466	5,345316	787637	5,315418	—
B. Privatwerke.					
Provinz Hannover.					
Vierzehn Werke	890	2,181117	290098	2,180683	4
Summe A u. B. . .	2356	7,526493	1,077735	7,496101	—

Im Preussischen Staate waren im Jahre 1871 dem Besitzstande nach im Ganzen 446 Steinkohlengruben im Betrieb gegen 423 im Vorjahre, unter welchen sich 20 Staatswerke befanden. Die Gesammtbelegschaft aller Gruben betrug 131575 Arbeiter gegen 107782 im Vorjahre, die Gesammtproduction 519,340875 Ctr. gegen 466,324753 Ctr. im Jahre 1870, mithin 10,2 pCt. mehr, der Werth derselben 60,914635 Thlr. gegen 46,038624 Thlr. im Vorjahre, oder 24,4 pCt. mehr.

Auf eine im Betrieb befindliche Grube kam durchschnittlich eine Förderung von 1,164441 Ctr. im Werthe von 136580 Thlr., mithin gegen das Jahr 1870 62018 Ctr. resp. 27742 Thlr. mehr. Die Leistung eines Arbeiters fiel von 4327 Ctr. im Jahre 1870 auf 3947 Ctr., während der Werth dieser Leistung von 427 Thlr. auf 463 Thlr. stieg.

Durchschnittlich stellte sich der Werth eines Centners Steinkohle auf 3,52 Sgr. gegen 2,96 Sgr. im Vorjahre.

Diese Durchschnitts-Resultate sind im Ganzen sehr erfreulich; es ist nur zu bedauern, dass die Leistung eines Arbeiters bei im Grossen und Ganzen gleichgebliebenen Verhältnissen in so auffallender Weise abgenommen hat. Die socialen Bestrebungen in Bezug auf Lohnerhöhung und Verkürzung der Arbeitszeit dürften diesem ungünstigen Resultate nicht ganz fern liegen.

Eine interessante Zusammenstellung der Steinkohlenförderung im Jahre 1871 nach den verschiedenen Kohlenbecken ergibt folgende Tabelle:

Kohlenbecken von	Betr. Bergwerke			Arbeiter	Kohlenförderung				Haldenwerth der Förderung			
	d. Staates	der Privaten	Summe		im Ganzen Ctr.	Procentsatz zur Gesammtförderung d. Staates pCt.	durchschnittl. pro Grube Ctr.	durchschnittl. pro Arbeiter Ctr.	im Ganzen Thlr.	durchschnittl. pro Grube Thlr.	durchschnittl. pro Arbeiter Thlr.	Ctr. Sgr.
Oberschlesien	3	118	121	28087	131,144049	25,25	1,083835	4669	12,353707	102097	440	2,83
Niederschlesien	—	38	38	11175	39,400740	7,59	1,036862	3526	4,563008	120079	408	3,47
Wettin	1	—	1	193	820958	0,16	820958	4254	142299	142299	737	5,19
Löbejün	1	1	2	253	958569	0,19	479284	3781	133477	66738	528	4,18
der Prov. Hannover (Wealdenkohle)	4	13	17	2064	5,972845	1,15	351344	2894	786095	46240	381	3,9
Grafschaft Hohnstein	—	3	3	172	469356	0,09	156452	2729	60607	20202	352	3,87
Schaumburg (1/2)	1	—	1	689	1,978429	0,38	1,978429	2871	340949	340949	495	5,17
Minden	—	1	1	114	109347	0,02	109347	959	29176	29176	256	8,00
Ibbenbüren [1])	1	1	2	1417	4,066314	0,78	2,033157	2870	642617	321308	453	4,74
der Ruhr	—	226	226	62384	249,235184	47,99	1,102802	3995	29,583405	130900	474	3,56
Aachen	—	19	19	5572	19,923919	3,84	1,048627	3576	2,241264	117961	402	3,37
der Saar	9	6	15	19455	65,261165	12,57	4,350744	3354	10,038031	669202	516	4,61
Summe	20	426	446	131575	519,340875	100	1,164441	3947	60,914635	136580	463	3,52
Im Jahre 1870	19	404	423	107782	466,324753	100	1,102423	4327	46,038624	108838	427	2,96
Zu- (Ab-) nahme	1	22	23	23793	53,016122	—	62018	(380)	14,876011	27742	36	0,56

II. Braunkohlenbergbau.

1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

Braunkohlen wurden im Jahre 1871 auf 40 Gruben gewonnen, und zwar betrug

	die Förderung	deren Geldwerth	die Arbeiterzahl
im Jahre 1871 . .	7,946078 Ctr.	367140 Thlr.	1471
- - 1870 . .	7,453558 -	310296 -	1095
1871 mehr	492520 Ctr.	56844 Thlr.	376

[1]) Hierbei ist die Grube Piesberg bei Osnabrück, deren Flötze man für die Fortsetzung der Ibbenbürener hält, mit gerechnet.

Der durchschnittliche Werth eines Centners Braunkohle betrug 1,38 Sgr. gegen 1,25 Sgr. im Vorjahre; die durchschnittliche Leistung eines Arbeiters 5402 Ctr. im Jahre 1871 gegen 6807 Ctr. im Jahre 1870. Unter den Arbeitern befanden sich 3 jugendliche Arbeiter und 64 Frauen.

Regierungsbezirk Oppeln.

Es war nur die Lentschgrube bei Neisse im Betriebe, auf welcher durch 16 Arbeiter 60966 Ctr. Braunkohlen (gegen 55266 Ctr. durch 13 Arbeiter im Jahre 1870) im Werthe von 1793 Thlr. (gegen 1580 Thlr.) gewonnen wurden.

Regierungsbezirk Breslau.

Auf 5 Gruben (gegen 6 im Jahre 1870) wurden durch 117 Arbeiter 366489 Ctr. im Werthe von 20695 Thlr. gewonnen. Die Belegschaft hat sich gegen das Jahr 1870 um 9 Köpfe vermehrt, die Förderung um 80444 Ctr., deren Werth um 3671 Thlr. vermindert. Die bedeutendste Förderung (über 25000 Ctr.) hatten die Gruben:

Otto bei Schmarker . .	82299 Ctr.	37 Arbeiter
Albert bei Siegda . . .	247236 -	58 -

Regierungsbezirk Liegnitz.

Im Betriebe standen 29 Gruben wie im Jahre 1870, davon waren 9 verliehen und 20 bauten im Rechtsgebiete des sächsischen Kohlenmandats, bez. des Gesetzes vom 22. Februar 1869.

Die Förderung betrug 7,281863 Ctr., deren Werth 333157 Thlr., die Arbeiterzahl 1273, worunter 3 jugendliche und 64 Frauen. Gegen das Jahr 1870 stellt sich eine Mehrförderung von 530844 Ctr. und ein um 58298 Thlr. höherer Werth heraus; die Arbeiterzahl hat sich um 349 Köpfe vermehrt. Die jährliche Leistung eines Arbeiters war 5720 Ctr., also 1586 Ctr. geringer als im Vorjahre, zum Theil in Folge der vermehrten Heranziehung von Frauen, deren Anzahl gegen das Vorjahr um 19 Köpfe gestiegen war.

Ueber 300000 Ctr. producirten folgende Gruben:

Heinrich bei Langenöls	1,547760 Ctr.	273 Arbeiter
Grünberger Gruben bei Grünberg . .	1,279239 -	201 -
Weisswasser bei Weisswasser	896245 -	114 -
Louise bei Nieder-Schönbrunn	613749 -	115 -
Vereinsglück bei Geibsdorf	515070 -	47 -
Friedrich bei Muskau	320000 -	36 -

Regierungsbezirk Posen.

Zu den im Vorjahre betriebenen 3 Gruben ist die Grube Beständig bei Bielsko hinzugetreten. Gewonnen wurden im Regierungsbezirk Posen im Jahre 1871 durch 52 Arbeiter 197112 Ctr. Braunkohlen im Werthe von 9953 Thlr., gegen das Vorjahr mehr 33864 Ctr. und 1904 Thlr.

Regierungsbezirk Bromberg.

Die einzige im Betriebe befindliche Grube Maria bei Goscieradz beschäftigte 13 Arbeiter und förderte 39648 Ctr. im Werthe von 1542 Thlr., d. i. gegen das Jahr 1870 eine Vermehrung der Production um 2556 Ctr., des Werthes um 100 Thlr.

2. Oberbergamtsbezirk Halle.

Die Braunkohlenförderung, welche sich im Jahre 1870 gegen das Jahr 1869 nur um 2,1 pCt. vermehrte, hat sich im Jahre 1871 um 13,28 pCt. gesteigert, eine Zunahme, wie sie bis jetzt in diesen Bezirk noch in keinem früheren Jahre aufzuweisen war. Den hervorragendsten Antheil nahm an dieser Steigerung die Provinz Sachsen, doch blieb die Provinz Brandenburg verhältnissmässig nur wenig hinter derselben zurück. In ersterer Provinz betrug nämlich die Mehrförderung gegen das Vorjahr 13,72 pCt., in der letzteren 11,44 pCt.

Die wichtigsten Betriebsresultate sind in der nachstehenden Uebersicht zusammengestellt.

Nummer	Regierungsbezirk Kreis Bergwerk	Betriebene Werke	Zahl der Arbeiter	Förderung		Absatz		Durchschnittl. Werth für 1 Ctr.	Förderung auf 1 Arbeiter	Dampfmaschinen		
				Menge	Werth	Menge	Werth			Zahl	mit Pferdekräften	mit Dampfkesseln
				Ctr.	Thlr.	Ctr.	Thlr.	Sgr.	Ctr.			
	A. Staatswerke.											
1.	**Regierungsbezirk Magdeburg.**											
	a) Kreis Wanzleben.											
	Altenweddingen bei Schönebeck	1	48	428304	28554	423596	28676	2,0	8923	2	32	2
	b) Kreis Calbe.											
	Eggersdorf bei Schönebeck	1	190	2,266290	151086	2,271648	84089	2,0	11927	6	174	7
	Löderburg bei Stassfurt	1	111	1,256486	73688	1,257139	66072	1,7	11519	8	53	4
2.	**Regierungsbezirk Merseburg.**											
	a) Saalkreis.											
	Zscherben 1 bei Halle	1	48	552630	26506	559020	26650	1,4	11513	—	—	—
	b) Mansfelder Seekreis.											
	Langenbogen bei Halle	1	91	1,312563	51209	1,306878	49644	1,1	14423	2	76	3
	Pachtfeld Langenbogen [1]	1	14	118482	6017	118482	6017	1,5	8463	—	—	—
	Grube Zscherben II [1]	1	5	40674	2024	40674	2034	1,5	8134	—	—	—
	c) Kreis Merseburg.											
	Tollwitz bei Dürrenberg	1	59	903465	31013	903465	31013	1,0	15312	1	10	2
	Summe A. 1871	8	566	6,878894	370107	6,880902	291195	1,61	12153	14	345	13
	1870	10	649	7,279695	367022	7,363448	314357	1,51	11217	14	345	18
	Zu-(Ab-)nahme	(2)	(83)	(400801)	3085	(482546)	(20162)	0,10	936	—	—	—
	B. Privatwerke.											
1.	**Regierungsbezirk Magdeburg.**											
	Kreis Neuhaldensleben (verl. Werke)	8	406	3,699561	214918	3,733359	191135	1,7	9112	14	232	[illegible]
	- Oschersleben (desgl.)	6	461	4,589370	300873	4,521111	266343	1,9	9955	16	312	22
	- Osterburg (desgl.)	1	9	68100	5864	63765	4160	2,5	7566	1	10	1
	- Wanzleben (desgl.)	5	388	4,073943	300337	3,869978	250116	2,2	10499	13	278	17
	- Jerichow II (desgl.)	1	27	159537	9749	145107	7064	1,8	5908	2	51	2
	- Calbe a. S. (desgl.)	9	675	7,646475	376439	7,632126	330793	1,4	11328	21	407	[illegible]
	- Aschersleben (desgl.)	6	952	12,134238	764043	12,192252	717381	1,8	12746	34	1031	[illegible]
	Summe 1.	36	2918	32,371224	1,972223	32,097693	1,766992	1,8	11093	101	2321	132
2.	**Regierungsbezirk Merseburg.**											
	Kreis Sangerhausen.											
	a) Verliehene Werke	1	61	322623	17924	291114	16117	1,6	5288	1	4	2
	b) Nicht verliehene Werke	8	749	4,502818	241849	4,547933	280368	1,6	6011	20	276	26
	Mansfelder Seekreis.											
	a) Verliehene Werke	22	703	6,288690	275340	6,341798	266296	1,3	8945	28	315	31
	b) Nicht verliehene Werke	2	18	84012	2801	84012	2801	1,0	4667	—	—	—
	c) Reservirte Gruben in nicht fiscalischem Besitz	1	38	523236	25062	528627	25062	1,4	13769	—	—	—
	Saalkreis.											
	a) Verliehene Werke	16	772	9,991722	509692	9,921954	482438	1,5	12942	30	363	[illegible]
	b) Nicht verliehene Werke	4	32	396225	12626	382743	10625	0,9	12382	2	16	2
	c) Reservirte Gruben in nicht fiscalischem Besitz	1	102	726417	32890	726975	30692	1,3	7121	2	41	3

[1]) Feldestheile, die von den reservirten Grubenfeldern abgetrennt und zur Auskohlung verpachtet sind.

Nummer	Regierungsbezirk Kreis Bergwerk	Betriebene Werke	Zahl der Arbeiter	Förderung		Absatz		Durchschnittl. Werth für 1 Ctr.	Förderung auf 1 Arbeiter	Dampfmaschinen		
				Menge	Werth	Menge	Werth			Zahl	mit Pferdekräften	mit Dampfkesseln
				Ctr.	Thlr.	Ctr.	Thlr.	Sgr.	Ctr.			
	Kreis Merseburg (nicht verl. Werke)	28	535	4,148061	182536	4,262301	171324	1,3	7753	24	260	27
	- Weissenfels (desgl.)	96	2355	21,665898	956103	21,787863	992868	1,3	9199	90	906	77
	- Zeitz (desgl.)	5	131	1,401186	72365	1,301361	65048	1,5	10696	9	84	7
	- Naumburg (desgl.)	2	14	83136	3114	51204	2304	1,1	5938	—	—	—
	- Querfurt (desgl.)	11	240	1,807161	80580	1,735767	66372	1,3	7521	14	114	16
	- Bitterfeld (desgl.)	10	832	7,984695	260448	7,984524	240110	0,9	9597	21	393	27
	- Wittenberg (desgl.)	10	184	559476	31762	489000	27018	1,7	3040	5	79	5
	- Schweinitz (desgl.)	3	40	116097	7699	90591	5986	1,9	2902	—	—	—
	- Torgau (desgl.)	3	55	427929	22754	357807	17608	1,5	7780	1	8	1
	- Liebenwerda (desgl.)	3	43	285684	11269	287826	11003	1,1	6643	1	4	1
	Summe 2.	226	6904	61,315061	2,746814	61,176395	2,713990	1,3	8881	248	2863	254
3.	**Regierungsbezirk Potsdam.**											
	Kreis Oberbarnim (verl. Werke)	5	243	1,333437	69743	1,345797	65407	1,5	5487	7	82	5
	- Ostpriegnitz (desgl.)	3	78	260142	13876	228414	8803	1,6	3335	3	22	3
	- Westpriegnitz (desgl.)	1	146	796410	48669	749946	36927	1,8	5454	5	101	5
	- Beeskow-Storkow (desgl.)	5	297	1,647414	84154	1,634817	82128	1,5	5546	2	28	3
	Summe 3.	12	764	4,037403	216442	3,958974	193265	1,6	5281	17	233	16
4.	**Regierungsbezirk Frankfurt a. O.**											
	a) Verliehene Werke.											
	Kreis Königsberg N.-M.	1	13	66252	2945	70623	3136	1,3	5096	—	—	—
	- Lebus	11	478	4,891302	255388	4,911480	241866	1,5	10232	15	214	15
	- Landsberg a. W.	3	25	97878	5384	98568	4245	1,6	3915	2	18	3
	- Sternberg	21	253	1,907199	77947	1,771617	68590	1,2	7538	4	44	3
	- Schwiebus-Züllichau	11	203	1,225853	48121	1,179895	47315	1,1	6038	3	59	5
	- Crossen	1	22	145476	7273	147090	6930	1,5	6612	1	4	1
	- Guben	1	60	536841	30904	536841	30904	1,7	8947	2	26	2
	b) Nicht verliehene Werke.											
	Kreis Guben	7	124	998919	56045	978228	63255	1,6	8055	2	12	1
	- Sorau	16	469	2,876791	130419	2,702470	118942	1,3	6133	22	169	22
	- Spremberg	6	226	2,703429	135292	2,706684	125696	1,5	11962	12	224	13
	- Kalau	10	149	1,594167	52653	1,551912	49975	0,9	10699	—	—	—
	- Luckau	9	70	807252	28139	807252	27333	1,0	11532	1	25	1
	Summe 4.	97	2092	17,851359	830510	17,462657	788187	1,3	8533	64	795	66
5.	**Regierungsbezirk Stettin.**											
	Kreis Greifenhagen (verl. Werke) [1]	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	- Randon (desgl.) [1]	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 5.	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe B. 1871	371	12686	115,575047	5,765989	114,695719	5,462434	1,5	9110	430	6212	468
	1870	373	10891	100,686524	4.679723	101,450041	4.449170	1,4	9245	398	5593	440
	Zu- (Ab-) nahme	(2)	1795	14,888523	1,086266	13,245678	1,013264	0,1	(135)	32	619	28
	Nach dem Besitzstande waren im Jahre 1871:											
	1. Staatswerke	8	566	6,878894	370107	6,880902	294195	1,6	12153	14	345	18
	2. Reservirte Gruben in nicht fiscalischem Besitz	2	140	1,249653	57952	1,255602	55754	1,3	8926	2	41	3
	3. Verliehene Werke	136	6280	61,882463	3,419583	61,330642	3.128094	1,6	9853	204	3601	239
	4. Nicht verliehene Werke	233	6266	52,442931	2,288454	52,109475	2,278586	1,3	8369	224	2570	226
	Hauptsumme	379	13252	122,453941	6,136096	121,576621[2]	5,756629	1,5	9240	444	6557	486

[1] Werke, auf welchen zeitweis Bohrversuche ohne Gewinnung und Förderung umgingen.
[2] Mit Einschluss von 7,484030 Ctr. Selbstverbrauch der Werke.

Nach der Art der zu ihrer Bewegung benutzten Arbeitskräfte vertheilt sich die Förderung folgendermaassen:

	Es waren vorhanden				Es wurden gefördert durch						
	Haspel	Pferdegöpel	Wasserma-schinen	Dampfma-schinen	Menschen-kraft	thierische Kraft	Menschen- und thierische Kraft	Menschen- und Dampf-kraft	Dampf-kraft	Dampf- und thierische Kraft	Wasser-kraft
					Centner						
1871 . .	365	2	1	444	29,934899	6,186282	1,059807	—	81,480179	3,608751	184023
1870 . .	338	6	1	412	27,631199	3,905544	1,036239	1,202994	72,984803	1,067688	137752
Zu-(Ab-)nahme	27	(4)	—	32	2,303700	2,280738	23568	(1,202994)	8,495376	2,541063	46271

Aus diesen Zahlenangaben geht hervor, wie die Anwendung der Dampfkraft an Stelle der thierischen und der menschlichen Kraft wiederum weitere Fortschritte gemacht hat. Bei den starken Anforderungen, welche allgemein an die Production der Gruben gemacht wurden, mussten indess auch letztere mehr als im Vorjahre, bei der Förderung in Anspruch genommen werden. Die beiden noch vorhandenen Pferdegöpel befanden sich auf Gruben des Regierungsbezirkes Frankfurt, und zwar wurde auf der Grube Eduard bei Langenfeld eine Göpelförderung erst noch neu eingerichtet.

Obschon die Zahl der Arbeiter um 1713 Mann stärker war, als in 1870, so entsprach dieselbe dem wirklichen Bedarf an Arbeitskräften doch keinesweges. Zur Beseitigung dieses Mangels wurden stellenweise Arbeiter aus anderen Gegenden herbeigezogen, indess liessen sich ausreichende Mengen davon doch nicht herbeischaffen. Unter der gesammten Belegschaft von 13252 Mann befanden sich 871 Grubenbeamte, so dass im Durchschnitt auf 14,2 Arbeiter 1 Beamter kommt. Das Verhältniss zwischen Arbeitern und Beamten, welches sich im Vorjahre wie 1 : 13,6 stellte, hat sich hiernach abermals um etwas günstiger gestaltet. In der Gesammtzahl der Arbeiter sind 230 jugendliche und 22 weibliche Arbeiter mit eingeschlossen, deren Zahl im Vorjahre nur 211 beziehungsweise 1 betrug. Die Durchschnittsleistung eines Arbeiters berechnet sich zu 9240 Ctr., dieselbe ist also um 112 Ctr. niedriger, als im Vorjahre, in welchem man die zufolge des Krieges verminderten Arbeitskräfte möglichst auf Gewinnungsarbeiten verwendete.

Für die Absatzverhältnisse der mit Eisenbahnanschluss versehenen Braunkohlengruben hatten die fast überall beim Eisenbahnbetrieb herrschenden Stockungen die nachtheilige Folge, dass der gesteigerten Nachfrage nach Kohlen sehr oft nicht Genüge geleistet werden konnte. Im Allgemeinen waren indess die Verkehrsverhältnisse bei den hisigen Eisenbahnen immer noch so günstig, dass der Transport von Braunkohlen auf denselben nicht nur nicht zurückgegangen ist, sondern sogar beträchtlich zugenommen hat. Es verdient dies um so mehr Beachtung, als im Jahre 1871 weder Ermässigungen der Tarife eingetreten sind, noch eine Vermehrung der Anschlüsse von Gruben an Eisenbahnen stattgefunden hat. — Wie gross der Einfluss sein wird, den die in 1871 neu eröffneten Bahnlinien Gera-Eichicht und Sorau-Sagan auf den Braunkohlenbergbau ausüben werden, lässt sich augenblicklich noch nicht mit Sicherheit beurtheilen. Von den ausserdem noch dem Verkehr übergebenen Strecken Cönnern-Aschersleben der Halle-Ascherslebener Eisenbahn und Cottbus-Guben, sowie Cottbus-Falkenberg der Halle-Gubener Bahn lassen sich wichtige Vortheile für die Bergwerksindustrie erst erwarten nach Fertigstellung der ganzen Linien.

Dass in der Verwendung der Schwälkohle zur Darstellung von Theer und Leuchtstoffen abermals eine bedeutende Zunahme stattgefunden, ist schon daraus zu erkennen, dass nicht weniger als 10 neue Theerschwälereien im Laufe des Jahres 1871 in Betrieb gesetzt worden sind. Ausserdem wurde mit dem Bau von noch 3 solcher Anlagen begonnen. Nach den von den Grubenverwaltungen gemachten Angaben sind im Ganzen 8,129492 Ctr. zur Verschwälung gekommen, also 820551 Ctr. mehr, als im Vorjahre. Die Bergreviere Zeitz und Dürrenberg, die den Hauptsitz dieser Industrie bilden, waren an dieser Menge mit 85,9 pCt. betheiligt. Von dem Rest kamen auf die Reviere Eisleben, Westlich und Oestlich Halle 12,77 pCt. und 1,33 pCt. auf das Revier Halberstadt, in welchem ebenfalls eine Schwälerei im Betriebe steht. —

Erheblich gestiegen ist auch die Production der Presssteine, die mittelst Maschinen aus dem Braunkohlenklein dargestellt werden. In Folge der verringerten Zufuhr der sonst bei der Zimmerheizung so beliebten böhmischen Braunkohle war die Nachfrage nach jenen so stark, dass sie auch nicht annähernd befriedigt werden konnte. Besonders erfreulich ist es, dass man nunmehr auch im Regierungsbezirk Frankfurt a. O. damit vorgeht, die Kleinkohle, welche bis jetzt meist als unbenutzbar auf die Halde gestürzt ward, in dieser Weise zu verwerthen.

Der Verkaufspreis erfuhr fast überall eine bemerkenswerthe Erhöhung. Im Durchschnitt wurde die Tonne, zu 3 Centner gerechnet, mit 4,53 Sgr. verkauft, während man im Jahre 1870 nur 4,225 Sgr. dafür erhielt.

Die stärkste Förderung hatten folgende Gruben:

1. Concordia bei Nachterstedt . . . . . . 4,080612 Ctr.
2. Jacobsgrube bei Börnecke . . . . . . 2,698047 „
3. Georg bei Aschersleben . . . . 2,686758 „
4. Vaterland bei Frankfurt . . . . 2,502168 „
5. Riestedt-Emselohe bei Riestedt . . . 2,422162 „
6. Fiscalische Grube bei Eggersdorf . . 2,266290 „
7. Wilhelm Adolf bei Lebendorf . . . . 2,227110 „
8. Neuglücker Verein bei Nietleben . . 2,156634 „

Von den übrigen Gruben förderten 21 zwischen 1 und 2 Millionen Ctr., 79 zwischen 500000 und 1,000000 Ctr., 130 zwischen 100000 und 500000 Ctr. Bei 111 Gruben blieb die Förderung unter 50000 Ctr., worunter sich 83 nicht verliehene befanden.

a. Staatswerke.

Regierungsbezirk Magdeburg.

1. Altenweddingen. Mangel an Arbeitern drückte die Förderung auf 428304 Ctr. herab. Aus 22230 Ctr. bei Absiebung der Stückkohlen gewonnener Klarkohlen wurden mittelst der Hertel'schen Presse 762400 Stück Kohlensteine geformt, die trotz erhöhter Preise schnellen Absatz fanden. Die durch die Aufbesserung der Löhne gesteigerten Gewinnungskosten wurden durch den Aufschlag der Preise der Producte mehr als ausgeglichen.

2. Eggersdorf. Der auch hier herrschende Mangel an kräftigen, für den Bergbaubetrieb geeigneten Arbeitern hatte zur Folge, dass die Förderung im Vergleich zum Vorjahre den starken Ausfall von 708960 Ctr. erlitt. Von der Förderung im Betrage von 2,266290 Ctr. wurden 1,986702 Ctr. an die fiscalische Saline zu Schönebeck abgegeben, der Rest ging an Privatleute in der Umgegend und in Magdeburg. Die Gewinnungskosten erfuhren in Folge der eintretenden Lohnerhöhungen ebenfalls eine nicht unbedeutende Steigerung.

3. Löderburg. Der Aufschluss der 4. Tiefbausohle wurde vorzugsweise auf dem Nordflügel weiter fortgesetzt. Ein daselbst angesetzter Wetterschacht konnte wegen grosser Schwierigkeiten, welche wasserreiches, schwimmendes Gebirge bereitete, noch nicht bis in das Flötz niedergebracht werden. Der durchschnittliche Lohn für die 8stündige Schicht betrug für den Häuer 15 Sgr., für den Lehrhäuer 13 Sgr. 4 Pf., für den Fördermann 13 Sgr. und für den Jungen 11 Sgr. 9 Pf. Die Förderung betrug 1,256486 Ctr. gegen 1,068708 Ctr. im Vorjahr.

Regierungsbezirk Merseburg.

4. Zscherben. Nachdem das an die Grube Neuglücker Verein bei Nietleben überlassene Pachtfeld im Vorjahre vollständig abgebaut worden, fand nur bei den beiden, von der Grube Friedrich Wilhelm bei Eisdorf in Pacht genommenen Feldesstücken Betrieb statt. Von diesen ist das Feld I, welches mittelst einer zweiten Tagesstrecke ausgerichtet war, westlich und nördlich vom Teutschenthaler Wege verhauen worden; Feld II hat man durch eine von den Stollnbauen der Grube Friedrich Wilhelm aus getriebene Strecke aufgeschlossen.

5. Langenbogen. Der Abbau fand vorzugsweise in dem nördlichen Tagebau, östlich von der am Dreihügelsberge zur Förderung angelegten schiefen Ebene statt, wobei das Flötz sich wie früher in der Mächtigkeit von 36 bis 40 Fuss zeigte, während die Mächtigkeit des Deckgebirges 40 bis 60 Fuss betrug. Westlich der schiefen Ebene wurde im nördlichen Tagebau nur noch eine sehr geringe, bereits in früherer Zeit abgeräumte Kohlenmenge gewonnen. Auch in dem westlichen Separattagebaue war die Kohlengewinnung verhältnissmässig unbedeutend, während der unterirdische Betrieb sich auf einen abgesonderten Abbau östlich des nördlichen Tagebaues am Ausgehenden des Flötzes beschränkte. Die Löhne und Leistungen der Arbeiter haben sich im Vergleich zum Vorjahre nicht wesentlich verändert.

Der 1869 auf Schwälkohlen untersuchte und demnächst zur Auskohlung verpachtete, östliche Feldestheil lieferte eine durch die Menge und Güte ihres Theergehaltes ausgezeichnete Kohle.

6. Tollwitz. In der Obermark wurde der Betrieb durch weiteres Auffahren der 2. südlichen Hauptförderstrecke und einer Parallelstrecke fortgesetzt, wobei das Feld bis zur südlichen Baugrenze aufgeschlossen, und die Hauptverdrückung angefahren wurde. Im nördlichen Felde durchfuhr man mit der 2. Hauptförderstrecke eine starke muldenförmige Einsenkung des Flötzes und gelangte unmittelbar bis zur nördlichen Markscheide. Die Durchschnittsleistung eines Häuers in 10stündiger Schicht betrug $377{,}4$ Ctr., das Durchschnittslohn 23 Sgr. 1 Pf. und für den Fördermann 22 Sgr.

b) Vom Staate verliehene und nicht verliehene Werke, sowie reservirte Gruben in nicht fiscalischem Besitz.

Regierungsbezirk Magdeburg.

Obschon die Hauptconsumenten von Braunkohle, die in grosser Zahl vorhandenen Zuckerfabriken, unter einer sehr mittelmässigen Ernte zu leiden hatten und deswegen weniger Brennmaterial aufwendeten, als sonst, hat sich die Braunkohlenförderung des Regierungsbezirks Magdeburg doch weit über die des Vorjahrs erhoben, da der Betrieb aller übrigen Zweige der dortigen Gewerbthätigkeit, und namentlich der Betrieb der chemischen Fabriken ein äusserst schwunghafter war. Von den 36 in Förderung stehenden Gruben hatten daher fast alle sehr erhebliche Mehrproductionen aufzuweisen, die stärkste aber ergab sich für die Grube Vereinigte Concordia bei Nachterstedt, welche sich sowohl hinsichtlich ihrer Betriebseinrichtungen als auch hinsichtlich ihrer günstigen Eisenbahnverbindungen in besonders glücklicher Lage befand. Dieselbe nahm im Jahre 1871 der Fördermenge nach unter allen Gruben des Oberbergamtsbezirkes die erste Stelle ein. — Eine Folge der verringerten Kohlenzufuhr von auswärts war es, dass das gewerbreiche Magdeburg, wie auch die östlich desselben gelegenen Gegenden, grössere Mengen von einheimischer Kohle bezogen, als bisher, und dass nach Westen hin der Kohlenmarkt bis Braunschweig ausgedehnt werden konnte.

Ueber den Betrieb einzelner Gruben ist Folgendes zu erwähnen:

Die Grube Ver. Glückauf beabsichtigt man mit der Eisenbahnlinie Magdeburg-Schöningen, die demnächst dem Verkehr übergeben wird, in Verbindung zu bringen. Um dem entsprechend in Zukunft grössere Mengen fördern zu können, sind die Ausrichtungs- und Vorrichtungsarbeiten stärker betrieben worden, und hat man auch bereits einen 2. Fördermaschinenschacht und einen 2. Wasserhaltungsmaschinenschacht abgeteuft. — Auf der Grube Ver. Carl bei Völpke musste man in Folge der noch immer fortdauernden Wasserzugänge mit Schwimmsand die früher erlangte Tiefbausohle verlassen und den Bau in einer oberen Sohle fortsetzen. — Auf den Gruben Louise, Maria Anna und Jeanette bei Hötensleben, die zu einem Bau vereinigt sind und desshalb als eine Grube gelten können, blieb zufolge der erforderlichen stärkeren Belegung der Abbauarbeiten die schon seit Jahren begonnene Lösung in der 2. Tiefbausohle abermals zurück. — Nach beendigter Ausrichtung des neuen Baufeldes der Grube Ver. Columbus und Hermann bei Hamersleben ging der Abbau im Felde der beiden Maschinenschächte und eines Haspelschachtes auf 2 Flötzen mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von $1\frac{1}{8}$ Lchtr. um. — Die Grube Friederike bei Hamersleben baute fortgesetzt in der 4. Tiefbausohle und in 2 besonderen Feldern, jedoch gelangten die 4 auszukohlenden Flötze in Folge der eintretenden Verstärkung der Thonmittel nicht mehr wie früher zu

je zweien, sondern meist jedes für sich zum Verhau. — Auf Grube Ver. Marie Louise bei Steindorf ward der Bau in den Feldern der beiden Fördermaschinenschächte auf den etwa 2 Lchtr. mächtigen Flötzen weiter geführt. Wegen Mangels an Arbeitskräften konnte dem starken Begehr nach Kohlen nicht immer genügt werden. — Die Arbeiten zur Ausrichtung und Vorrichtung der 4. Tiefbausohle der Grube Ver. Georg bei Aschersleben erlitten Theils durch Arbeitermangel, Theils wegen Schwierigkeiten, die das wasserreiche Gebirge verursachte, abermals eine Verzögerung. Ein Theil der Förderung ward wieder auf Theer verarbeitet. — Der Tagebau der Grube Ver. Concordia bei Nachterstedt wurde in der 4. Tiefbausohle unter denselben schwierigen Verhältnissen wie früher fortgesetzt. Das Kohlenlager von 14 Lchtr. Mächtigkeit und 8 Lchtr. Deckgebirge übte einen solchen Druck auf den in der Sohle liegenden Schwimmsand aus, dass nicht bloss öfter Durchbrüche des letzteren entstanden, sondern sich auch gefährliche Ablösungen an der Kohlenstrosse bildeten. Die Darstellung von Kohlenpresssteinen wurde mit 2 Maschinen sehr schwunghaft betrieben. — Auf Grube Johanna Henriette ward der 500 Lchtr. östlich vom Lyddischachte abgeteufte Wetterschacht zur Förderung mit zweitönnigen Wagen eingerichtet, und die Förderung mittelst Locomobile begonnen. Der Abbau bewegte sich in dem Felde dieses Schachtes sowie des Lyddischachtes. — Der Betrieb der Grube Louise bei Westeregeln wurde nach Verhau der letzten Pfeiler eingestellt. Im südöstlichen Felde der Grube Archibald bei Schneidlingen ist am Schacht F und zwar in der Grundstrecke des 2. Flötzes ein Querschlag angesetzt und auf eine Länge von 20 Lchtr. in nordöstlicher Richtunng bis in das 1. Flötz getrieben worden. Alsdann ist neben diesem Querschlage das Abteufen eines neuen Maschinenschachtes in Angriff genommen worden. Die erforderliche Maschine ist bereits zur Aufstellung gekommen. — Auf Jacobgrube bei Börnecke ist 250 Lchtr. östlich von dem bisherigen Tagebau ein neuer Tagebau eröffnet, und an der nördlichen Seite desselben zur Förderung auf schiefer Ebene eine Maschinenanlage aufgeführt. Auf dem Tiefbau hat man behufs Ausrichtung eines neuen Abbaupfeilers nördlich vom Fördermachinenschacht No. 2 einen neuen Förderschacht niedergebracht, von welchem aus die weiteren Ausrichtungs- und Vorrichtungsarbeiten bereits in Angriff genommen worden sind. Ausserdem wurde in 56 Lchtr. nördlicher Entfernung vom alten Kunstschachte ein neuer Wasserhaltungsschacht angesetzt und auf 15 Lchtr. Tiefe niedergebracht. Das Abteufen ward mittelst einer Senkmauer von 12 Fuss lichter Weite und 15 Zoll Mauerstärke bewirkt. — Auf der Grube Maria bei Atzendorf wurden im Felde des neuen Fördermaschinenschachtes Adolph die Ausrichtungs- und Vorrichtungsarbeiten auf dem östlichen wie auf dem westlichen Flügel so weit geführt, dass der Abbau demnächst beginnen kann. Im Felde des Gustavschachtes ist die erste Bauabtheilung bis auf die Sicherheitspfeiler verhauen worden, alsdann hat man diesen Schacht behufs tieferer Lösung des Flötzes unter der 3. Sumpfsohle um 1½ Lchtr. vertieft. — Auf Grube Aexander bei Förderstedt wurde der östlich der Stassfurt-Schönbecker Eisenbahn gelegene Feldestheil, mit dessen Aufschliessung bereits im Vorjahre begonnen wurde, fertig vorgerichtet. — Der auf der Grube Emilie bei Zuchau im Jahre 1870 in Angriff genommene Wasserhaltungsschacht ward wieder aufgegeben, und der Betrieb der Grube überhaupt eingestellt.

Regierungsbezirk Merseburg.

Im Regierungsbezirk Merseburg standen 39 verliehene und 185 nicht verliehene Werke im Betriebe. Ausserdem fand auf 2 reservirten Gruben in nicht fiscalischem Besitz, den Gruben Altzscherben und Pfännerschaft, Betrieb statt, die durch Abtrennung von Theilen der reservirten Felder bei Zscherben und Langenbogen entstanden sind. In Folge des gesteigerten Brennmaterialbedarfs der auch hier in hoher Blüthe stehenden technischen Gewerbe der Landwirthschaft, besonders aber zufolge des ausserordentlich verstärkten Betriebes der Mineralölfabriken hat die Gesammtförderung dieser Gruben gegen die des Vorjahres die bedeutende Zunahme von 7,432707 Ctr. erfahren. Am stärksten war die Mehrproduction in dem Kreise Weissenfels und im Saalkreise, wo dieselbe 1,818153 beziehungweise 1,697628 Ctr. mehr betrug, als in 1870. In ersterem wurden allein an Schwälkohlen 606738 Ctr. mehr gefördert, als im Vorjahre. Eine Abnahme der Production hat nur im Kreise Wittenberg stattgefunden, was lediglch daher kam, dass einige der dortigen Gruben wegen Mangels an dem nöthigen Betriebscapital zum Erliegen kamen. Das Absatzgebiet der

Kohlen hat sich nur insofern geändert, als grössere Massen wie bisher nach Berlin, Leipzig, Ahrensbausen und Cassel gingen, und dass auch ansehnliche Mengen nach Magdeburg verfrachtet wurden.

Der Betrieb der meisten Gruben ist ohne bemerkenswerthe Ereignisse fortgesetzt worden, und ist daher nur über wenige derselben etwas zu bemerken.

Auf dem Riestedt-Emseloher Braunkohlenwerk wurde mit der Ausführung der neuen Tiefbauanlage zur Eröffnung der 3. und 4. Tiefbausohle fortgefahren. Das Abteufen der beiden zur Förderung und zur Wasserhaltung bestimmten Schächte, welche nicht weit vom Maschinenschacht II und zwar westlich desselben angesetzt worden sind, wurde durch starke Wasserzugänge, sowie dadurch, dass bis 6½ Lchtr. mächtige Kieslagen zu durchsinken waren, sehr behindert. Sie wurden bis 27¾ beziehungsweise 15 Lchtr. Tiefe weiter niedergebracht, und dabei die Wasserhaltung und die Förderung mittelst zweier Dampflocomobilen bewirkt. Ausserdem wurden im äussersten östlichen Felde der Grube 3 Schächte in Entfernungen von 30 bis 40 Lchtr. von einander bis zur Sohle des 4. Flötzes abgeteuft, und nach Vollendung der Vorrichtungsarbeiten ist mit dem Abbau dieses Feldestheiles bereits begonnen. Auf dem einen dieser Schächte soll die Förderung mittels Dampflocomobile erfolgen, auf den beiden anderen sind Handhaspel aufgestellt worden. — Auf der Privatbraunkohlengrube Emilie bei Riestedt ward endlich der Förderschacht No. II trotz der durch schwimmendes Gebirge und durch starken Wasserzudrang bereiteten Schwierigkeiten bis zur Sohle des Kohlenflötzes niedergebracht, so dass am Schluss des Jahres die Förderung beginnen konnte. Die bis jetzt betriebenen Vorrichtungsarbeiten ergaben indess, dass das Flötz sehr kurzwellig gelagert ist. — Die Nachbargrube Wohlfahrt hat ihren Betrieb, nachdem das Kohlenfeld oberhalb des Wasserspiegels abgebaut worden, vorläufig wieder eingestellt. — Der Betrieb der gemeinschaftlich bauenden Gruben braune Caroline bei Helbra und Anna bei Benndorf wurde dadurch sehr stark behindert, dass in Folge der Verstopfung des Wasserabzuges nach dem Froschmühlenstolln die Wasser auftraten. Bei dem Versuche, diesen Uebelstand zu beseitigen, erfolgte ein Wasserdurchbruch, der das völlige Ersaufen der Gruben und zugleich die Verunglückung von 3 Arbeitern zur Folge hatte. Fast 6 Monate vergingen, bis die Wasser so weit aufgewältigt waren, dass der eigentliche Betrieb wieder beginnen konnte. — Auf der Grube Altzscherben bei Zscherben ist der schon im Jahre 1869 angefangene, neue Tiefbauschacht, dessen Abteufen durch den über dem Flötz lagernden Schwimmsand sehr erschwert wurde, endlich vollendet worden. Die Förderung mittelst der auf demselben aufgestellten Maschine hat bereits begonnen. — Auf Grube Wilhelm Adolf bei Lebendorf sind für den Betrieb der Kohlenbahn nach der Saale statt der im Vorjahre angewendeten Locomotiven, die sich als zu schwach erwiesen, zwei neue dergleichen beschafft worden, von denen jede 40 Stück 8tönnige Wagen zieht. — Die Grube Ver. Carl Ernst bei Trotha hat westlich vom jetzigen Tiefbauschachte einen neuen Hauptförderschacht abgeteuft, um sich von diesem aus in derselben Weise, wie dies schon von der Nachbargrube Glückauf vorbereitet ist, an die Halle-Ascherslebener Bahn anzuschliessen. — Auf Grube Walthers Hoffnung bei Stedten ist im südlichen Theile des Feldes ein neuer Tagebau angelegt worden. Zur Förderung dient ein mit demselben in Verbindung gebrachter Schacht nebst Fördermaschine. Ausserdem ist auf der Grube eine Nasskohlenpresse in Betrieb gesetzt worden. — Die gemeinschaftlich bauenden Gruben No. 350 und No. 160 bei Teuchern hatten von sämmtlichen Gruben des Bergreviers Zeitz die stärkste Förderung. Dieselbe betrug 1,683846 Ctr. und wurde zum grössten Theil zu Presssteinen verarbeitet. Neben dem Tagebau fand auch unterirdischer Betrieb statt, und zwar standen beide Baue mit einander durch Strecken in Verbindung. — Die bereits im Vorjahre eröffnete Jacobsgrube bei Trebnitz mit einem Felde von ziemlich bedeutender Ausdehnung hat mit ihrem im Tiefsten der Kohlenablagerung angesetzten Wasserhaltungsschacht die Kohle noch nicht erreichen können, da das Abteufen durch schwimmendes Gebirge sehr stark behindert ward. Nur dadurch, dass man einen Schacht von kleinerm Querschnitt vorausgehen liess, war es möglich, allmälig tiefer zu kommen. — Die Betriebsverhältnisse der Grube Alexandrine bei Theissen haben sich insofern gebessert, als die früher öfter stattfindenden Wasserdurchbrüche aus dem Liegenden nicht mehr vorkamen, und Schwälkohle in ausreichender Menge gewonnen wurde. Dagegen wiederholten sich die Wasserdurchbrüche auf der Grube No. 241 bei Reussen.

Die im Jahre 1871 neu in Angriff genommene Grube Hermann bei Kölzen besitzt ein ziemlich ausgedehntes Feld und verspricht eine Ausbeute an Schwälkohlen. Das mit Hülfe zweier Locomobilen begonnene Abteufen eines Schachtes musste in Folge nicht zu bewältigender Zugänge von Wasser und von schwimmendem Sande wieder eingestellt werden. Man beabsichtigt nun einen zweiten Schacht mittelst Senkmauer abzuteufen und zwar unter gleichzeitiger Weiterführung des ersten Schachtes, in welchem die Wasser niedergehalten werden sollen. — Aehnlich wie bei der vorgenannten Grube liegen die Verhältnisse der gleichfalls neu eröffneten Grube Taucha bei Taucha. Dieselbe besitzt nämlich auch ein ausgedehntes, an guter Schwälkohle reiches Feld, und hat das Abteufen des Hauptförderschachtes wegen des auftretenden schwimmenden Sandes ebenfalls nur einen sehr langsamen Fortgang nehmen können. — Auf den Gruben No. 259 bei Döllingen und No. 449 bei Hohenlaipisch brannten, auf beiden muthmaasslich in Folge Brandstiftung, die Förderschächte aus, so dass auf denselben neue Schächte abgeteuft werden mussten. — Auf Grube Maria bei Sandersdorf ward der Betrieb damit eröffnet, dass man zur Anlegung eines Tagebaues schritt. Zugleich nahm man einen Schacht in Angriff und stellte auf demselben 2 zur Wasserhaltung und Förderung bestimmte Dampfmaschinen auf. Ausserdem ward noch eine Verbindung der Förderanlage mit der nach dem Bahnhof Bitterfeld führenden Locomotivbahn der benachbarten Grube Antonie hergestellt.

Regierungsbezirk Potsdam.

Im Regierungsbezirk Potsdam hat sich die Zahl der Gruben gegen das Jahr 1870 um eine vermindert, die Production indess hat sich im Gegensatz zu den beiden vorhergehenden Jahren, in denen sich ein Rückgang der Förderung ergab, gehoben, und zwar um 223179 Ctr. Zufolge der geringeren Zufuhr von englischer und schlesischer Steinkohle war die Nachfrage nach Braunkohle stellenweise ausserordentlich stark, und sahen sich beispielsweise die in der Westpriegnitz liegenden Gühlitzer Gruben mit ihrer guten, stückreichen Kohle trotz eines bedeutenden Preisaufschlages ausser Stande, den an ihre Production gerichteten, starken Ansprüchen auch nur annähernd zu genügen. Einen Ausfall im Vergleich zum Vorjahr erlitt nur die Production in der Ostpriegnitz, es war dies jedoch lediglich eine Folge der beschränkten Betriebsvorrichtungen der dortigen Gruben. Hinsichtlich der Absatzgebiete haben Aenderungen nicht stattgefunden.

Auf der Grube Ver. Freienwalde bei Freienwalde ward in der westlichen Abtheilung, und zwar an der Chaussee von Falkenberg nach Neustadt-Eberswalde, ein neuer Förderschacht bis auf den natürlichen Wasserspiegel abgeteuft, welcher mit seinem Tiefsten zwischen dem 1. und 2. Flötz zu stehen kam. Letztere wurden zu einem neuen Baufelde vorgerichtet. In der östlichen Abtheilung wurde zur Erschliessung eines neuen Feldestheiles der Stolln nach Süden hin fortgesetzt, und etwa 250 Lchtr. südlich vom Mundloch des Stollns ein Schacht auf das 2. Flötz niedergebracht. — Auf der Grube Willenbücher und Max bei Bollersdorf ist man zum Tiefbau übergegangen. Mit dem Maschinenschacht 1 ist man indess erst bis zu 9 Fuss unterhalb des natürlichen Wasserspiegels gelangt. — Auf den Raum'schen Gruben war man vorzugsweise bemüht, die Lösung der im südlichen Felde anstehenden Kohlenmittel durch den Simonstolln und seine Flügelörter weiter zu führen, doch wurde der Betrieb der letzteren und besonders des westlichen Flügelortes durch überaus starke Wasserzugänge und eintretenden Gebirgsdruck sehr verzögert.

Auf den Gühlitzer Gruben war es noch immer nicht möglich, den Kunstschacht No. VIII, mit welchem man bereits im Vorjahre eine Schwimmsandlage erreicht hatte, ganz niederzubringen. Am Schluss des Jahres 1871 stand er noch immer mehrere Fuss über dem 2. Flötze an, indess war es doch gelungen, mit einem aus Spundpfählen hergestellten Vorgesümpfe bis zu demselben vorzudringen. Behufs Entwässerung des Gebirges sind in dieses Vorgesümpfe 2 Saugpumpen eingelassen worden.

Regierungsbezirk Frankfurt a. O.

Im Regierungsbezirk Frankfurt a. O. sind 97 Braunkohlengruben im Betriebe gewesen, nämlich 49 verliehene und 48 nicht verliehene Werke. Im Ganzen haben dieselben 17,851359 Ctr. gefördert, es ergab sich also gegen 1870 die bedeutende Mehrproduction von 2,011032 Ctr. Den hervorragendsten Antheil an dieser Zunahme hatten die Gruben der Kreise Kalau und Spremberg, welche 746325 beziehungsweise

566733 Ctr. mehr als im Vorjahre förderten. Dagegen fand in den Kreisen Lebus und Landsberg a. W., wo die Hauptabnehmer der Kohle, die Zuckerfabriken des Oderbruches, wegen der mittelmässigen Rübenernte eine Verstärkung des Betriebes nicht erfuhren, eine geringe Verminderung der Förderung statt, obschon sich der Absatz ungefähr auf derselben Höhe hielt wie im Jahre 1870. Die Verkaufspreise haben sich im Grossen und Ganzen gegen das Vorjahr nicht geändert. Beachtenswerth ist der Aufschwung, den der Braunkohlenbergbau der Niederlausitz, und namentlich der des Kreises Kalau, im abgelaufenen Jahre genommen hat. Bei dem grossen Kohlenreichthum der in letzterem vorhandenen Gruben und bei den sonstigen günstigen Verhältnissen, in denen sich dieselben befinden, wird sich der dortige Bergbau unzweifelhaft auch ferner in der gedeihlichsten Weise entwickeln können. Besonders glücklich wird sich die Lage derjenigen Gruben gestalten, für welche von den bereits bestehenden oder demnächst zu vollendenden Eisenbahnlinien Vortheile zu erwarten sind, und gilt dies vor Allem von den in der Gegend von Senftenberg gelegenen Gruben, die der Mehrzahl nach schon in nächster Zeit Anschlüsse an die Cottbus-Grossenhainer Bahn erhalten sollen. Das Henkel'sche Braunkohlenwerk I bei Senftenberg, welches bereits im Jahre 1870 mit dieser Bahn in Verbindung gesetzt worden ist, vermochte seinen Absatz bis in das Königreich Sachsen hinein zu erweitern.

Ueber den Betrieb einzelner Gruben ist Folgendes zu erwähnen:

Auf der Grube Spremberg bei Spremberg haben im Laufe des Jahres 1871 2 Wasserdurchbrüche aus dem Liegenden stattgefunden, welche die Wasserzugänge bis auf 35 Cbkfss. in der Minute steigerten und ein theilweises Ersaufen der Grube bewirkten. Der neue Kunstschacht III mit den in denselben eingebauten zwei 12zölligen Pumpen war noch nicht im Betriebe. — Auf Grube Anna bei Pulsberg wurde der im Vorjahre begonnene neue Wasserhaltungsschacht im Südfelde vollendet. Statt der unzureichenden Locomobile wurde auf demselben eine 25 Pferdekräfte starke Wasserhaltungsmaschine aufgestellt. Im Tagebau legte man zur Förderung eine neue schiefe Ebene von 36 Lchtr. flacher Länge an. — Das Henkelsche Braunkohlenwerk I, zur Zeit die bedeutendste Grube des Bergreviers Spremberg, hat im Jahre 1871 sowohl ihre Tagesanlagen vollständig fertig gestellt, als auch den Stolln und die Vorrichtung des aufgeschlossenen Flötzes so weit fortgesetzt, dass sie nunmehr mit einer starken Förderung aufzutreten vermochte. Letztere betrug 719781 Ctr. Einen sehr günstigen Einfluss auf die Absatzverhältnisse der Grube wird die Aufstellung einer Presssteinmaschine ausüben, die demnächst in Betrieb gesetzt werden wird. — Die im abgelaufenen Jahre neu eröffnete Grube Meurostolln bei Senftenberg baut auf einer $8\frac{1}{2}$ bis $9\frac{1}{2}$ Lchtr. mächtigen und schwach nach Nordwest einfallenden Lagerstätte, die durch einen Stolln gelöst wird. Behufs Anschlusses der Grube an den Bahnhof Senftenberg der Cottbus-Grossenhainer Bahn ist eine Pferdeeisenbahn in Angriff genommen, an welche sich auch die Senftenberger Stadtgrube mittelst einer Zweigpferdebahn anschliessen wird. — Die Gruben Marie bei Reppist und Ilse bei Bückgen werden auf ebenso mächtigen und regelmässig gelagerten Braunkohlenablagerungen bauen, wie die Grube Meurostolln. Auf denselben sind die Ausrichtungsarbeiten eben erst begonnen worden. — Beim Abbau auf den hinsichtlich ihres Betriebes vereinigten Gruben Industrie und Stern, Morgensternsglück und Victorsglück bei Rietschütz haben mehrfach gefährliche Schwimmsanddurchbrüche aus dem Hangenden wie auch aus dem Liegenden stattgefunden. Bei einem solchen Durchbruche ward die Grundstrecke innerhalb zweier Wege auf etwa 100 Lchtr. Länge verschlämmt. — Auf der Vereinszeche Vaterland bei Frankfurt a. O. ist die Lösung der Flötze im Felde des Körnerschachtes unterhalb der Oeynhausen-Stollnsohle durch weiteres Absinken jenes Schachtes um 5 Lchtr. saiger bewirkt worden, und hat der Aufhieb der Sohlenörter im 1. und 3. Flötz bereits begonnen. Ausserdem ist durch die Fortsetzung des Hauptquerschlages dieses Feldes auf der Stollnsohle der südliche Sattelflügel vom 4. Flötze aufgeschlossen worden. — Dem Niederbringen des neuen Kunstschachtes auf Grube Schlagenthin bei Schlagenthin stellten sich zuletzt in Folge eintretenden Gebirgsdruckes erhebliche Schwierigkeiten entgegen, so dass derselbe erst gegen Ende des Sommers vollendet werden konnte.

Regierungsbezirk Stettin.

Im Regierungsbezirk Stettin fand Grubenbetrieb nicht statt. Auf zwei bei Mühlenbeck im Kreise Greiffenhagen und bei Finkenwalde im Kreise Randow gelegenen Gruben wurden nur einige Bohrversuche behufs Aufklärung der Lagerungs-Verhältnisse ausgeführt.

3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Revier Osnabrück. Auf der Zeche Nachtigall bei Höxter, welche im Jahre 1871 wieder in Betrieb gesetzt ist, wurden 820 Ctr. Braunkohlen gefördert. —

4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

Die hohen Steinkohlenpreise sind für die Braunkohlenpreise in den zum hiesigen Bezirke gehörigen Braunkohlenrevieren nicht ohne Einfluss geblieben. Die Gesammtproduction stieg von 3,351797 Ctr. des Vorjahres auf 3,422619 Ctr., demnach um 2,11 pCt., dem Werthe nach aber um 12,91 pCt. Die billigen Kohlentarife für die aus Westfalen zu beziehenden Steinkohlen lassen nur einen localen Debit der Braunkohlen zu, und ist auch für die Folge die Concurrenz gegen die Steinkohlen trotz der gestiegenen Preise eine sehr schwierige. Einen erweiterten Absatz haben die Braunkohlen im Revier Dillenburg schon seit mehreren Jahren erhalten, während im Revier Brühl-Unkel nur eine geringe Erweiterung des bisherigen, ganz localen Debitskreises Statt gefunden hat. Auch im Revier Deutz ging der Absatz nicht über die bisherigen Grenzen hinaus.

Vom Staate verliehene Werke.

Regierungsbezirk Aachen.

In den zum Revier Brühl-Unkel und zum Worm-Revier gehörigen Theilen des Regierungsbezirks Aachen wurden 235211 Ctr. Braunkohlen im Werthe von 5917 Thlr. gegen 159099 Ctr. im Vorjahre gefördert.

Regierungsbezirk Cöln.

Die Braunkohlenförderung innerhalb des Revieres Brühl-Unkel betrug 1,875826 Ctr. mit einem Werthe von 72198 Thlr. gegen 1,866038 Ctr. mit einem Werthe von 61731 Thlr. im Vorjahre. Die stärkste Förderung hatten: Rechts-Rheinisch: Die Grube Bleibtreu bei Pützchen mit 144666 Ctr. Links-Rheinisch: Die Gruben Urwelt mit Gretzhoven mit 155916 Ctr., Beisselsgrube mit 115875 Ctr., Catharinenburg mit 154660 Ctr., Florentine mit 147987 Ctr., Hubertus mit 105666 Ctr., Concordia mit 192962 Ctr. und Friedrich Wilhelm Maximilian mit 105564 Ctr.

Im Revier Deutz waren nur die Braunkohlengruben Neufeld und Johann Wilhelm im Betrieb, welche 348969 Ctr. Braunkohlen im Werthe von 10791 Thlr. gegen 290914 Ctr. im Werthe von 7948 Thlr, im Jahre 1870 förderten.

Regierungsbezirk Coblenz.

Im Regierungsbezirk Coblenz wurde nur im Revier Daaden die Braunkohlengrube Adolphsburg betrieben, deren Förderquantum 1994 Ctr. im Werthe von 234 Thlr. betrug. Im Revier Wied wurden auf den Gruben Kreuzkirche und Aurora 34108 Ctr. Braunkohlen im Werthe von 728 Thlr. daher 2600 Ctr. weniger, als im Jahre 1870, gefördert.

Regierungsbezirk Wiesbaden.

a) Staatswerke.

Auf den im Reviere Dillenburg gelegenen fiscalischen Gruben Nassau und Oranien wurden 171525 Ctr. Braunkohlen im Werthe von 16849 Thlr. gegen 189000 Ctr. im Werthe von 17462 Thlr. im Jahre 1870 gefördert

b) Vom Staate verliehene Werke.

Auf den 18 im Reviere Dillenburg im Betrieb stehenden Braunkohlengruben wurden im Ganzen 754986 Ctr. Braunkohlen, im Werthe von 87337 Thlr. gegen 808124 Ctr. im Vorjahre mit einem Geldwerthe von 78,350 Thlr., demnach dem Quantum nach 53138 Ctr. weniger, dem Werthe nach um 8987 Thlr. mehr gefördert.

Unter den betriebenen Gruben sind Ludwig Haas bei Breitscheid mit 111144 Ctr., Victoria bei Schönberg mit 130956 Ctr. Förderung betheiligt.

5. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

a) Staatswerke.

Landdrostei Hannover.

In dem fiscalischen Braunkohlenfelde bei Weenzen wurde durch einen Versuchbau ein geringfügiges Kohlenquantum gewonnen.

Regierungsbezirk Cassel.

Braunkohlenbergwerk am Habichtswalde. Die Förderung dieses Bergwerks umfasste 424697 Ctr., gegen das Vorjahr 47460 Ctr. mehr. Abgesetzt wurden 424802 Ctr. gegen das Vorjahr 45311 Ctr. mehr. Der gesammte Erlös aus dem Verkauf der Werksproducte betrug 57930 Thlr. Diese Einnahme beträgt durchschnittlich für einen Ctr. 4,13 Sgr. Die Belegschaft bestand aus 162 Mann mit 479 Angehörigen. Die durchschnittliche Leistung eines Mannes betrug 2622 Ctr.

Braunkohlenwerk am Meissner. Es wurden überhaupt 481163 Ctr. gewonnen, mithin 115485 Ctr. mehr, als im Vorjahre, verkauft 43415 Ctr. an die Saline zu Sooden und an Private 352550 Ctr., zusammen 395965 Ctr. Der Absatz an Private hat den des Vorjahrs daher um 28437 Ctr. überstiegen. Die Einnahme aus dem Verkauf betrug 23429 Thlr., mithin rund 6402 Thlr. mehr, als im Vorjahre. Die Einnahme pro Ctr. berechnet sich, wie im Vorjahre, auf 1,77 Sgr. Die durchschnittliche Belegschaft bestand aus 91 Mann mit 214 Angehörigen. Die durchschnittliche Leistung pro Mann betrug 5531 Ctr. Dieselbe ist demnach gegen das Vorjahr um 231 Ctr. gestiegen.

b) Privatwerke.

Provinz Hannover.

Landdrosteibezirk Lüneburg. Das auf der Zeche Defiance bei Sehnde geförderte Kohlenquantum, welches sich auf 14217 Ctr. belief, betrug nur wenig mehr, als zur Heizung der dortigen Dampfmaschine erforderlich war. Die schon seit längerer Zeit beabsichtigte Tiefbauanlage zur Vergrösserung des Werks ist bis jetzt noch nicht in Angriff genommen. Die durchschnittliche Belegschaft belief sich auf 16 Mann.

Landdrosteibezirk Hildesheim. Auf der Zeche Steinberg bei Münden fand der vorjährige Betrieb vorzugsweise am mittleren Steinkopf statt, woselbst der über dem Wasserstand gelegene Theil des Flötzausgehenden durch Erlängung dreier streichenden Strecken zum Abbau vorgerichtet wurde.

Der am kleinen Steinkopf mittelst tonnlägigen Schacht- und Streckenbetriebes begonnene Bau musste wegen Wasseransammlung eingestellt werden. Obwohl im verflossenen Jahre der Mangel an Brennmaterial fast überall fühlbar war, so vermochte auf der Zeche Steinberg in Folge der geringen Qualität der Kohlen doch kein wesentlich grösseres Quantum abgesetzt zu werden, als im Vorjahre. Dasselbe stellt sich auf 40559 Ctr.

Wegen Mangels an tüchtigen Bergleuten in den nächstgelegenen Ortschaften mussten solche von Hessischen Werken herangezogen und denselben ein Lohn von 20 Sgr. für 8 Stunden Arbeitszeit gewährt werden.

Regierungsbezirk Cassel.

Der Betrieb der Braunkohlengruben war im Allgemeinen in Folge der günstigen Conjuncturen für alle Brennstoffe ein verhältnissmässig lebhafter, wenngleich das Gesammtresultat der Förderung sich nicht höher bezifferte, als dasjenige des Vorjahrs. Die Ursache liegt meist in dem Mangel an Arbeitskräften zur Zeit des stärksten Kohlenbegehrs, theils darin, dass eine der bedeutenderen Gruben, nämlich Grube Hirschberg, durch eine Betriebsstockung an dem normalen Förderquantum wesentliche Einbusse erlitt. Sehr günstig für die Mehrzahl der Braunkohlengruben erwies sich in Folge der früh eintretenden, heftigen Winterkälte und der sehr beschränkten Zufuhr westfälischer Steinkohlen das 4. Quartal. Uebrigens hatte keine der betriebenen Gruben derartige neue Aufschlüsse aufzuweisen, welche auf die Erweiterung des Betriebes einen besonders günstigen Einfluss hätte äussern können. Bezüglich neuer Anlagen wird erwähnt, dass die im Vorjahre bei Zeche Ihringshausen hergerichtete Anstalt zum Pressen von Kohlensteinen aus ausgetrockneter, erwärmter Masse wegen ungeeigneter Construction der Dampfmaschine mit einer aus England bezogenen maschinellen Einrichtung vertauscht worden ist.

Uebersicht der Production im Einzelnen:

Kreis	Hofgeismar .	154309	Ctr. im Werth von	10705	Thlr.
-	Cassel	1,174519	- - - -	96421	-
-	Witzenhausen	1,097663	- - - -	50452	-
-	Melsungen . .	74525	- - - -	4223	-
-	Homberg . . .	80047	- - - -	5870	-
-	Ziegenhain . .	152660	- - - -	10368	-
		2,733723	Ctr. im Werth von	178039	Thlr.

Uebersicht
über die Betriebsergebnisse der im Oberbergamtsbezirke Clausthal belegenen Braunkohlenbergwerke.

Provinz und Regierungsbezirk	Zahl der betriebenen Werke	Zahl der Arbeiter	Zahl der Aufseher	Förderquantum Ctr.	Geldwerth der Förderung Thlr.	Absatz incl. Selbstverbrauch Ctr.	Geldwerth der verkauften Kohlen Thlr.
A. Staatswerke.							
Landdrostei Hannover	1	4	—	7085	236	7085	236
Regierungsbezirk Cassel	2	244	9	905860	86431	863169	81359
Summe A. . .	3	248	9	912945	86667	870254	81595
B. Privatwerke.							
Landdrosteibez. Lüneburg u. Hannover	2	20	4	54776	3905	54444	2872
Regierungsbezirk Cassel	25	610	47	2,733723	178039	2,730094	173439
Summe B. . .	27	630	51	2,788499	181944	2,784538	176311

Die nachstehende Uebersicht zeigt, dass sich die Production an Braunkohlen im Preussischen Staate gegen das Jahr 1870 um 15,194479 Ctr. und der Werth derselben sogar um 1,186010 Thlr. vermehrt hat; die durchschnittliche, jährliche Förderung pro Grube betrug 263458 Ctr. und pro Arbeiter 8159 Ctr. Die Leistung pro Arbeiter hat sich leider auch hier, wie beim Steinkohlenbergbau, vermindert, und zwar um 118 Ctr., während sich der Werth derselben von 391 Thlr. auf 413 Thlr. hob, und der durchschnittliche Verkaufspreis pro Ctr. von 1,42 Sgr. auf 1,52 Sgr. stieg. Im Ganzen weist jedoch die Uebersicht erfreuliche Resultate für das Jahr 1871 auf.

Uebersicht des Braunkohlenbergbaues im Jahre 1871 nach den einzelnen Regierungsbezirken.

Regierungs-bez. Landdrosteibezirk	Betr. Bergwerke			Arbeiter		Förderquantum			Haldenwerth der Förderung			
	des Staates	der Privaten	Summe	im Ganzen	durchschnittlich pro Grube	im Ganzen Ctr.	pro Grube Ctr.	pro Arbeiter Ctr.	im Ganzen Thlr.	durchschnittl. pro Grube Thlr.	Arbeiter Thlr.	Ctr. Sgr.
Oppeln	—	1	1	16	16	60966	60966	3810	1793	1793	112	0,98
Breslau	—	5	5	117	23	366489	73298	3132	20695	4139	177	1,60
Liegnitz	—	29	29	1273	44	7,281863	251099	5720	333157	11488	262	1,37
Posen	—	4	4	52	13	197112	49278	3790	9953	2488	191	1,51
Bromberg	—	1	1	13	13	39648	39648	3050	1542	1542	119	1,17
Frankfurt a. O.	—	97	97	2092	22	17,851359	184035	8533	830510	8562	397	1,4
Potsdam	—	12	12	764	64	4,037403	336450	5285	216442	18037	283	1,6
Magdeburg	3	36	39	3267	84	36,322304	931341	11118	2,225551	57065	681	1,84
Merseburg	5	226	231	7121	31	64,242875	278108	9022	2,863593	12397	402	1,34
Minden	—	1	1	7	7	820	820	117	30	30	4	1,1
Cöln	—	41	41	526	13	2,224795	51824	4230	82989	2024	158	1,12
Coblenz	—	7	7	31	4	36102	5157	1165	962	137	31	0,8
Aachen	—	4	4	49	12	235211	58803	4800	5917	1479	121	0,75
Wiesbaden	2	18	20	589	29	926511	46326	1573	104186	5209	177	3,37
Hannover	1	—	1	4	4	7085	7085	1771	236	236	59	1,0
Hildesheim	—	1	1	8	8	40559	40559	5070	2152	2152	269	1,59
Lüneburg	—	1	1	16	16	14217	14217	889	1753	1753	110	3,7
Cassel	2	25	27	910	34	3,639583	134799	4000	264470	9795	201	2,18
Summe	13	509	522	16855	32	137,524902	263458	8159	6,965931	13345	413	1,52
im Jahre 1870	12	506	518	14780	29	122,330423	236159	8277	5,779921	11158	391	1,42
Zu- (Ab-) nahme	1	3	4	2075	3	15,194479	27299	(118)	1,186010	2187	22	0,1

III. Eisenerzbergbau.

1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

A. Für Privatrechnung auf Steinkohlengruben.

		Ctr.	Thlr.	Arbeiter
1. In Oberschlesien: Regierungsbezirk	Oppeln (Sphärosiderit)	68832	9177	34
2. - Niederschlesien: -	Breslau	48596	4113	—
-	Liegnitz (Blackband)	31080	2590	—
	Im Ganzen A.	148508	15880	34

B. Für Privatrechnung auf nicht verliehenen Gruben.

		Ctr.	Thlr.	Arbeiter
1. In Oberschlesien: Regierungsbezirk	Oppeln	7,989257	509337	3004
2. - Niederschlesien: -	Breslau	12100	2000	15
-	Liegnitz	537396	58734	298
	Im Ganzen B.	8,538753	570071	3317
	Im Oberbergamtsbezirk Breslau: Hauptsumme	8,687261	585951	3351

Nach der Beschaffenheit der Erze geordnet, betrug die Production des schles. Eisenerzbergbaues:

a) **Oberschlesien** (Regierungsbezirk Oppeln).

1. Brauneisenerze des Muschelkalks:

	Production	Werth pro Ctr.	Werth im Ganzen
Im Kreise Beuthen	7,622179 Ctr.	1,79 -	455899 -
dagegen im Jahre 1870	7,575772 -	1,94 -	490478 -
Zu- (Ab-) nahme	46407 Ctr.	(0,15 Sgr.)	(34579 Thlr.)

	Production	Werth pro Ctr.	Werth im Ganzen
2. Thoneisensteine des Kohlengebirges:			
in den Kreisen Beuthen und Rybnik	221425 Ctr.	4,3 Sgr.	31505 Thlr.
dagegen im Jahre 1870	341491 -	4,01 -	45652 -
Zu-(Ab-)nahme	(120066 Ctr.)	0,19 Sgr.	(14147 Thlr.)
3. Thoneisensteine der Keuperformation, des Jura- und Tertiärgebirges:			
im Kreise Kreuzburg	45679 Ctr.	3,43 Sgr.	5236 Thlr.
- - Gleiwitz	40600 -	4,8 -	6500 -
- - Lublinitz	83044 -	4,9 -	13840 -
- - Rosenberg	45162 -	3,67 -	5584 -
Summe 3.	214485 Ctr.	4,35 Sgr.	31110 Thlr.
dagegen im Jahre 1870	213394 -	4,34 -	30877 -
Zu-(Ab-)nahme	1091 Ctr.	0,01 Sgr.	233 Thlr.
Ueberhaupt Eisenerzförderung in Oberschlesien:			
Im Jahre 1871	8,058089 Ctr.	1,93 Sgr.	518514 Thlr.
Dagegen im Jahre 1870	8,130657 -	2,09 -	567007 -
Zu-(Ab-)nahme	(72568 Ctr.)	(0,16 Sgr.)	(48493 Thlr.)

b) **Niederschlesien** (Regierungsbezirk Breslau und Liegnitz).

	Production	pro Ctr.	im Ganzen
Raseneisenerze im Kreise Frankenstein (Regierungsbezirk Breslau)	12100 Ctr.	4,95 Sgr.	2000 Thlr.
desgl. in den Kreisen Bunzlau, Lüben, Sprottau, Freistadt, Rothenburg (Regierungsbezirk Liegnitz)	273604 -	2,16 -	19736 -
Thoneisenstein von 4 Steinkohlengruben des Regierungsbezirks Breslau	48596 -	2,53 -	4113 -
desgl. von einer Steinkohlengrube des Regierungsbezirks Liegnitz	31080 -	2,50 -	2590 -
Rotheisenerz von Willmannsdorf, Kreis Jauer (Regierungsbez. Liegnitz)	70000 -	4,99 -	11666 -
Magneteisenerz von Schmiedeberg, Kr. Hirschberg (Regierungsbez. Liegnitz)	193792 -	4,23 -	27332 -
Zusammen	629172 Ctr.	3,21 Sgr.	67437 Thlr.
Davon kommen auf			
den Regierungsbezirk Breslau	60696 Ctr.	3,02 Sgr.	6113 Thlr.
gegen das Jahr 1870 mit	103594 -	2,69 -	9275 -
Zu-(Ab-)nahme	(42898 Ctr.)	0,33 Sgr.	(3162 Thlr.)
den Regierungsbezirk Liegnitz	568476 Ctr.	3,23 Sgr.	61324 Thlr.
gegen das Jahr 1870 mit	607248 -	3,81 -	77204 -
Zu-(Ab-)nahme	(38772 Ctr.)	(0,58 Sgr.)	(15880 Thlr.)

Im ganzen Oberbergamtsbezirk betrug die Gewinnung an Eisenerzen, welche auf die Provinz Schlesien allein beschränkt war, nach den Erzsorten geordnet:

	Production	pro Ctr.	im Ganzen
Raseneisenerze	285704 Ctr.	2,3 Sgr.	21736 Thlr.
Brauneisenerze auf Lagern	7,622179 -	1,79 -	455899 -
Thoneisensteine	515586 -	4,03 -	69318 -
Rotheisensteine	70000 -	4,99 -	11666 -
Magneteisensteine	193792 -	4,23 -	27332 -
Summe und Durchschnitt	8,687261 Ctr.	2,02 Sgr.	585951 Thlr.
Im Jahre 1870	8,841499 -	2,22 -	653486 -
Zu-(Ab-)nahme	(154238 Ctr.)	(0,20 Sgr.)	(67535 Thlr.)

2. Oberbergamtsbezirk Halle.

Die Eisenerzförderung im Oberbergamtsbezirk Halle hat im Jahre 1871 im Gegensatz zu den früheren Jahren eine Zunahme erfahren. Es wurden nämlich 168843 Ctr. mit einem Geldwerthe von 8662 Thlr. gewonnen, also 35154 Ctr. beziehungsweise um 2750 Thlr. mehr, als im Jahre 1870. Besonders stark waren

an dieser Mehrförderung die Gruben des Stolberger Bergreviers betheiligt, wogegen die Gruben des Erfurter Regierungsbezirkes einen, wenn auch geringen, Rückgang in der Förderung erlitten.

Einen Ueberblick über die gesammte Eisenerzförderung geben folgende Zahlen:

A. Vom Staate verliehene Werke:

	Ctr.		Thlr. Werth		Arbeiter
im Regierungsbezirk Merseburg	136725 Ctr.	mit	5682 Thlr. Werth	durch	148 Arbeiter,
- - Erfurt	18438 -	-	1840 -	-	25 -
Summe A.	155163 Ctr.	mit	7522 Thlr. Werth	durch	173 Arbeiter.

B. Standesherrliche Werke:

	Ctr.		Thlr. Werth		Arbeiter
im R.-Bez. Magdeburg (Grafsch. Stolb.-Wernigerode)	13680 Ctr.	mit	1140 Thlr. Werth	durch	5 Arbeiter.
zusammen im Jahre 1871	168843 Ctr.	mit	8662 Thlr. Werth	durch	178 Arbeiter,
- - 1870	133689 -	-	5912 -	-	98 -
Zunahme im Jahre 1871	35154 Ctr.		2750 Thlr.		80 Arbeiter.

Im Regierungsbezirk Erfurt war eine Besserung in den Absatzverhältnissen der Eisenerze noch nicht zu bemerken. In Folge dessen beschränkte man auf der Grube Vereinigte Reviere bei Kamsdorf, der Hauptgrube im Kreise Ziegenrück, den Betrieb möglichst auf Aufschlussarbeiten. Für die Zukunft dieses Werkes sowohl, wie auch aller übrigen in der Gegend von Kamsdorf gelegenen Eisenerzzechen, lässt sich aber nunmehr das Beste hoffen, da die Bahnlinie Gera-Eichicht gegen Ende des Jahres 1871 endlich eröffnet, und der Bau der neuen Hochofenanlage wirklich in Angriff genommen ist. — Die auf den Vereinigten Kreuzechen bei Schmiedefeld weiter fortgesetzten Aufschlussarbeiten haben wiederum bemerkenswerthe Erfolge nicht gehabt.

Im Regierungsbezirk Magdeburg waren nur die Gruben am Büchenberge bei Elbingerode in der Grafschaft Stolberg-Wernigerode im Betriebe. Die Förderung ging wie seither an die gräfliche Eisenhütte zu Ilsenburg.

Im Regierungsbezirk Merseburg nahm besonders der Eisensteinbergbau der Grafschaft Stolberg-Stolberg einen Aufschwung. Die Erze, meist aus Spatheisenstein mit bedeutendem Mangangehalt bestehend, wurden hauptsächlich an die Hörder Hütte in Westfalen abgegeben. Bei dem sehr veränderlichen und ungleichmässigen, gangartigen Vorkommen der Erze dürfte indess auf eine weitere gedeihliche Entwickelung des dortigen Eisenerzbergbaues mit Sicherheit nicht zu rechnen sein.

Nach der Beschaffenheit der Erze vertheilt sich die Eisenerzförderung wie folgt:

	Ctr.		Thlr.
1. Spatheisenstein	20819 Ctr.	mit	2534 Thlr.
2. Magneteisenstein	2386 -	-	225 -
3. Rotheisenstein	9640 -	-	688 -
4. Eisenglanz	680 -	-	57 -
5. Brauneisenstein	25614 -	-	2416 -
6. Raseneisenstein	109704 -	-	2742 -

3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Im Jahre 1871 hat eine Steigerung der Production an Eisenerzen aller Art gegen das Vorjahr stattgefunden von 10,077961 Ctr. auf 11,568341 Ctr., der entsprechend der Werth der gewonnenen Eisenerze von 660872 Thlr. auf 723777 Thlr. gestiegen ist. An der genannten Production waren im Ganzen 48 Zechen betheiligt, unter denen sich 44 befinden, auf welchen der Eisenstein Hauptproduct ist. Die Zahl der bei dem Eisenerzbergbau beschäftigten Arbeiter ist im Laufe des Jahres 1871 von 2432 auf 3048 gestiegen, hat sich also um 616 oder nahezu 25 pCt. vermehrt.

Landdrostei Osnabrück.

Revier Osnabrück. Der Betrieb der dem Georg-Marien Bergwerks- und Hüttenverein gehörigen Eisensteingrube Hüggel I wurde schwunghaft fortgesetzt. Die Förderung belief sich auf 4,777560 Ctr. und hat somit die des Jahres 1870 um 1,158300 Ctr. übertroffen. Im östlichen Theile der Grube beabsichtigt man einen grossen Tagebau in der Mathilden-Stollnsohle anzulegen, und hat zu diesem Behufe das Lager bereits durch einen breiten Einschnitt auf eine grosse Länge frei gelegt. Der bei diesem Tagebau gelegene Schacht Anna ist bis zu 28,5 Meter Teufe niedergebracht und mit einer neuen Förder- und Wasserhaltungsmaschine versehen. Der Mathilde-Schacht wurde weiter abgeteuft, um eine zweite Bausohle 30 Meter unter der Mathilden-Stollnsohle herzustellen. Auf der Rothenberger Grube richtete man den flachen Schacht, nachdem derselbe bis zur Mathilden-Stollnsohle abgeteuft war, zum Bremsberge her. Derselbe steht durch einen Querschlag mit dem saigeren Schachte in Verbindung, auf welchem eine Fördermaschine aufgestellt ist.

Regierungsbezirk Minden.

Revier Osnabrück. Die Eisenstein-Production dieses Regierungsbezirks, welche sich im Jahre 1870 auf 110845 Ctr. belief, hat sich im Jahre 1871 auf 177865 Ctr. gehoben. An dieser Production waren 6 Gruben betheiligt, unter denen die bedeutendste die Zeche Teutonia III ist mit einer Förderung von 132544 Ctr.

Regierungsbezirk Münster.

Revier Osnabrück. Im Regierungsbezirk Münster haben 5 Eisensteingruben zusammen 86960 Ctr. Eisenstein gefördert, während im Jahre 1870 die gleiche Anzahl Zechen 46578 Ctr. producirt haben.

Regierungsbezirk Arnsberg.

Im Revier Oestlich Dortmund sind auf 4 Zechen 2,114544 Ctr. Kohleneisenstein, d. i. 200984 Ctr. mehr, als im Jahre 1870, gefördert. Von diesen 4 Zechen waren 3 auch an der Steinkohlenproduction betheiligt; dieselben haben die letztere bei den hohen Kohlenpreisen stärker betrieben, als die Gewinnung von Eisenstein. Der Schacht Reinbach der Zeche Argus ist um 31 Meter tiefer bis zu 379 Meter Gesammtteufe im Flötz Carlsbank niedergebracht.

Die Eisenstein-Production des Reviers Sprockhövel hat sich auf 2,339766 Ctr. belaufen, d. i. 828658 Ctr. mehr, als im Jahre 1870. Die stärkste Förderung hatte die Zeche ver. Neu-Hiddinghausen mit 1,245520 Ctr. Kohleneisenstein.

Im Revier Dahlhausen sind auf 6 Zechen 780243 Ctr. Kohleneisenstein gefördert. Die bedeutendste Zeche ist die Zeche Friederica mit einer Förderung von 780243 Ctr.

Im Revier Altendorf hat eine Zeche 20973 Ctr. Kohleneisenstein, und im Revier Witten haben 2 Zechen 448 Ctr. Brauneisenstein gefördert.

Im Ganzen sind im Regierungsbezirk Arnsberg gefördert:

Brauneisenstein	auf 5	Gruben	315297	Ctr.
Kohleneisenstein	- 13	-	4,426209	-
Spath- und Kohleneisenstein . .	- 1	-	98651	-
Spatheisenstein	- 2	-	415819	-
zusammen	auf 21	Gruben	5,255976	Ctr.
dagegen im Jahre 1870	- 20	-	4,933584	-
mithin im Jahre 1871 mehr	1	Grube	322392	Ctr.

Regierungsbezirk Düsseldorf.

Im Revier Werden haben 3 Zechen 75485 Ctr. Kohleneisenstein und 3 andere Zechen 112042 Ctr. Brauneisenstein, im Revier Altendorf 3 Zechen 1,013280 Ctr. Kohleneisenstein und eine Zeche 63783 Ctr. Spatheisenstein und im Revier Oberhausen 2 Zechen 5389 Ctr. Raseneisenstein gefördert.

Die gesammte Eisenerz-Production des zum Oberbergamtsbezirk Dortmund gehörigen Theiles des Regierungsbezirks Düsseldorf hat demnach 1,269979 Ctr. betragen, während sie sich im Jahre 1870 auf 1,367694 Ctr. belaufen hat.

Nach der Beschaffenheit der Erze geordnet hat der Oberbergamtsbezirk Dortmund producirt:

Oolith und Sphärosiderit . .	132544	Ctr.
Brauneisenstein	5,250215	-
Rasencisenstein	78212	-
Kohleneisenstein	5,514975	-
Spath- und Kohleneisenstein	98651	-
Spatheisenstein	479601	-
Thoneisenstein	14143	-
zusammen	11,568341	Ctr.

4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

Da die Preissteigerungen in der Eisenindustrie auch im Jahre 1871 in der günstigsten Weise fortdauerten, und die Preise von Roh- und Spiegeleisen bei einem ausserordentlich ausgedehnten Bedarfe Erhöhungen erfuhren, welche man in früheren Jahren nicht für möglich gehalten hatte, so musste naturgemäss auch eine allgemeine Preissteigerung für den Eisenstein eintreten, welche am Schlusse des verflossenen Jahres ihren Höhepunkt erreicht zu haben schien, indess nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen noch von Dauer zu sein scheint.

Die Preiserhöhung kam hauptsächlich den Siegen'schen und Sayn'schen Revieren, so wie den Revieren Hamm und Wied, in welchen die zur Stahlbereitung verwendeten Spatheisensteine vorzugsweise gewonnen werden, zu Gute, während die Nassauischen Reviere und das Revier Wetzlar, in welchen die Roth- und Brauneisensteinförderung in ausgedehntem Maasse umgeht, zwar gleichfalls an der Preiserhöhung, aber doch nicht in der rapiden Weise, wie die oben bezeichneten Reviere Theil nahmen.

Der zunehmende Begehr an Qualitäts-Roheisen so wie an Bessemer- und Spiegeleisen für die grossen Gussstahlwerke bedingt eine grössere Förderung von Spath- und Brauneisenstein, und da die rechtsrheinischen Gangreviere bei einer allerdings wesentlich gestiegenen Leistung dennoch noch nicht im Stande sind, den vollen Bedarf zu decken, so treten für die gesuchten Spath-, Brauneisenstein- und Eisenglanz-Sorten Preissteigerungen ein, welche in keinem Verhältniss zu den weniger für Stahlzwecke gesuchten Rotheisensteinen und Brauneisensteinen der Kalkformation stehen.

Dem misslichen Umstande, dass die zu Stahlzwecken dienenden Eisensteine bei einer fortwährenden Steigerung der Stahlproduction auch bei weiteren Vorrichtungen der Gruben auf die Dauer nicht hinreichend im Inlande zu beschaffen sein werden, ist es zuzuschreiben, dass die Gussstahlwerke von Fr. Krupp in Essen und des Bochumer Vereins für Bergbau und Gussstahlfabrikation so wie die Hütten, welche mit der Anlage von Bessemer-Stahlwerken noch beschäftigt sind, darunter die der Firma Jacobi, Haniel u. Huyssen zu Gute Hoffnungshütte bei Sterkrade, darauf bedacht sind, die Hauptgruben-Complexe in den Gangrevieren, welche den besten Spatheisenstein liefern, anzukaufen, und da die Grubenankäufe für derartige Zwecke bereits bedeutende Dimensionen angenommen haben, so ist auch für die Folge die Conjunctur für Eisenstein noch als steigend anzusehen.

Mit Rücksicht hierauf und auf den Ausfall, welcher für den allgemeinen Eisensteinverbrauch durch die bedeutenden Grubenankäufe entstehen wird, haben verschiedene Hüttenwerks-Verwaltungen neuerdings Veranstaltungen getroffen, reiche Magnet- Braun- und Rotheisensteine aus Algier und Spanien zu beziehen, um sich von dem Bezug der theueren Spath- und Brauneisensteine zu emancipiren. Es ist anzunehmen, dass der Bezug, wenn auch nicht regelmässig, gelingen wird; ob aber dabei eine Rentabilität zu erzielen sein wird, können erst die auf einzelnen Hütten im Gange befindlichen Verhüttungsversuche grösserer Quantitäten ergeben.

Während auf der ganzen rechten Rheinseite, mit Ausnahme der Distrikte, welche, wie das Agger- und obere Ruhrthal, noch ohne Eisenbahn-Communicationsmittel waren, der Eisensteinbergbau ungemein prosperirte, hielt die Entwickelung desselben auf der linken Rheinseite keinen gleichen Schritt, was hauptsächlich darin seinen Grund hatte, dass die Hütten an der Saar und an der Mosel sich noch mehr als bisher der Verarbeitung der Eisenerze (minette) aus Luxemburg und Lothringen zuwenden, und dass die Gruben in der Eifel erst allmählig zur Aufschliessung gelangen. Die Hoffnungen, welche man nach Durchführung der Eifelbahn Call-Trier auf eine gesteigerte Eisensteinproduction der Eifel gesetzt hatte, haben sich bis dahin noch wenig realisirt, da sich herausgestellt hat, dass einestheils der Brauneisenstein der Eifeler Kalkformation nicht reich und wenig Mangan haltig ist, und anderentheils die Lagerstätten für eine grössere Förderung noch nicht vorgerichtet sind, im Ganzen aber auch keine grosse Ausdehnung und Mächtigkeit gegen ähnliche Vorkommen in Nassau und im Reviere Wetzlar besitzen.

Die Durchschnittspreise des Eisensteins waren im Jahre 1871 folgende: Manganhaltiger Brauneisenstein an der Lahn 17 bis 18 Thlr. pro Waggon von 100 Ctr., Brauneisenstein aus den Siegen'schen Gangrevieren 27 bis 32 Thlr. pro Waggon von 100 Ctr., Spatheisenstein aus dem Siegen'schen und Sayn'schen Revieren 27 bis 39 und sogar 40 Thlr. pro Waggon von 100 Ctr., Rotheisenstein bis 60 pCt. Gehalt 25 Thlr. pro Waggon von 100 Ctr., desgl. bis 50 pCt. Gehalt 19 bis 21 Thlr., desgl. 40 bis 42 pCt. 16 bis 17 Thlr., Eisenglanz 38 bis 40 Thlr. pro Waggon von 100 Ctr., alle Preise loco nächste Eisenbahnstation gerechnet, so dass eine Landfracht von 2 bis 3 Thlr. in Abzug zu bringen ist, um den Verkaufswerth pro Waggon auf der Grube zu erhalten.

Die Eisenerzproduction im ganzen Bezirk betrug im Jahre 1871: 33,706098 Ctr., dagegen im Jahre 1870: 30,021994 Ctr., mithin im Jahre 1871 mehr: 3,684104 Ctr. Der Geldwerth war im Jahre 1870: 4,880978 Thlr., dagegen im Jahre 1871: 6,817895 Thlr., mithin im Jahre 1871 mehr: 1,936917 Thlr. oder in Procenten, dem Quantum nach 12,27 pCt., dem Geldwerthe nach 39,70 pCt. mehr.

Von dem vorstehenden Förderquantum kommen:

auf das Revier Wetzlar	5,829937	Ctr.
- - - Weilburg	5,336929	-
- - - Diez	3,607762	-
in den beiden letzteren Revieren	925237	-

sind für die fiscalischen Gruben ausgeschlossen.

Auf das Revier Daaden	3,193904	Ctr.
- - - Siegen I	2,953271	-
- - - Hamm	2,732272	-
- - - Dillenburg	1,781510	-
- - - Siegen II	1,382512	-
- - - Kirchen	1,140249	-

Die Quantitäten nach den Eisenerzsorten waren folgende:

Brauneisenstein	10,902961	Ctr.
Spatheisenstein	11,456713	-
Rotheisenstein	11,120405	-
Flusseisenstein	12713	-
Thoneisenstein	212306	-
Röthel	1000	-

Der Durchschnittswerth eines Centners Eisenstein betrug:

im Jahre 1871	6	Sgr.	0,8	Pf.
- - 1870	4	-	10,5	-
mithin pro 1871 mehr	1	Sgr.	2,3	Pf.

Vom Staate verliehene Werke.

Die Förderung des gewerkschaftlichen Eisenerzbergbaues, nach den einzelnen Erzsorten und Regierungsbezirken getrennt ist aus der nachstehenden Zusammenstellung ersichtlich.

Regierungsbezirk	Anzahl der betriebenen Gruben [1])	Anzahl der Arbeiter	Förderung in Centnern						Werth der Förderung	
			Brauneisenstein	Spatheisenstein	Thoneisenstein	Rotheisenstein	Röthel	Summe	im Ganzen Thlr.	pro Ctr. Sgr.
Arnsberg	178	3981	490121	5,366633	—	296070	—	6,152824	1,901701	9,27
Coblenz	338	7846	2,914718	5,934586	—	4,122337	—	12,971641	2,983002	6,89
Cöln	20	569	319198	117381	125277	—	—	561856	131166	7,00
Düsseldorf	3	18	13618	—	—	—	—	13618	3403	7,50
Aachen	28	329	550343	—	70125	4675	—	625143	80674	3,87
Trier	9	107	17416	—	—	139886	1000	158302	20716	3,92
Zusammen	576	12850	4,305414	11,418600	195402	4,562968	1000	20,483384	5,120662	7,50
Dagegen 1870	562	10557	3,912739	9,787786	188921	3,881837	300	17,771583	3,498516	5,91
Zu- (Ab-) nahme	14	2293	392675	1,630814	6481	681131	700	2,711801	1,622146	1,59

Die Zahl der Arbeiter hat sich hiernach um 21,7 pCt. vermehrt; die durchschnittliche Leistung eines Arbeiters berechnet sich auf 1594 Ctr. oder 5,3 pCt. weniger gegen das Vorjahr.

Von den einzelnen Gruben haben folgende 85 mehr als 80000 Ctr. gefördert:

Grube	Regierungsbezirk	Revier	Förderung Ctr.	Grube	Regierungsbezirk	Revier	Förderung Ctr.
Storch & Schöneberg	Arnsberg	Siegen I	665156	Alte Dreisbach	Arnsberg	Siegen I	223024
Stahlberg & Beilehn	do.	Müsen	433740	Einigkeit	Coblenz	Daaden	220152
Honigsmund	do.	Siegen I	428740	Grimberg	Arnsberg	Siegen II	216923
Oberndorferzug	Coblenz	Wetzlar	400000	Bautenberg	do. *	Burbach	216136
Friedrich Wilhelm	do.	Daaden	358352	Bollnbach	Coblenz	Daaden	215194
Eupel	do.	Hamm	326365	Prinz Alexander	do.	Wetzlar	207504
Georg	do.	do.	322897	Brüche	Arnsberg	Müsen	202644
Füsseberg	do.	Daaden	321678	Maria	Coblenz	Wetzlar	200040
Raab	do.	Wetzlar	310576	Prinz Bernhard	do.	do.	188406
Cornelia	Aachen	Düren	291000	Hermannszeche	do.	do.	186077
Heinrichssegen	Coblenz	Wetzlar	283584	Neutiefenbach	do.	do.	181032
Elisenzeche	Arnsberg	Siegen I	274000	Zufälligglück	do.	Daaden	179600
Alter Hamberg	do.	do.	273104	St. Andreas	do.	Hamm	176221
Gilberg	do.	Siegen II	268060	Eisenhardter Tiefbau	Arnsberg	Siegen II	166422
Hohegrethe	Coblenz	Hamm	262360	Gruben am Girzenberg	Aachen	Commern	165865
Gut Glück	do.	Wetzlar	255646	Sperber	Cöln	Ründeroth	163990
Vereinigung	do.	Hamm	253438	Eisengarten	Coblenz	Hamm	161861
Würgengel	do.	Wetzlar	253358	Schlagkatz	do.	Wetzlar	161851
Ver. Wilhelmine & Hymensgarten	do.	Kirchen	252224	Ottilie	do.	do.	160365
				Alter Flussberg	Arnsberg	Siegen II	156440
Friedrich	do.	Hamm	238845	Luther	Cöln	Deutz	150296
Grauebach	Arnsberg	Siegen I	237520	Amanda	Coblenz	Wetzlar	150106
Louise	Coblenz	Hamm	228795	Kirschenbaum	Arnsberg	Siegen I	145169
Werther	do.	Wetzlar	224460	Guldenhardt	Coblenz	Daaden	139567

[1]) Ausschliesslich der nebenbei Eisenerze fördernden Gruben.

Grube	Regierungs-bezirk	Revier	Förderung Ctr.	Grube	Regierungs-bezirk	Revier	Förderung Ctr.
Huth	Coblenz	Hamm	137244	Schweicher Morgenstern	Trier	Trier	105630
Rosengarten	do.	Kirchen	136616	Lammerichskaul & Beilehn	Coblenz	Hamm	101005
Krämer	do.	Daaden	134568	Eule	Arnsberg	Siegen I	97062
Waldstolln	do.	do.	131301	Dahlemerberg	Aachen	Gemünd	95710
Apollo	do.	Wetzlar	128864	Fischbacherwerk	Coblenz	Kirchen	95022
Langgrube	do.	Daaden	127785	Jean	do.	Wetzlar	94659
Weidenstamm	do.	Wetzlar	123906	Eckefeld	Arnsberg	Brilon	93594
Reichensteinerberg	do.	Wied	123066	Ecke	Coblenz	Kirchen	93300
Petersbach u. Beil	do.	Hamm	119371	Anxbacher Gruben	do.	Wied	92809
Wingertshardt	do.	do.	116170	Fortuna	do.	Wetzlar	92168
Cons. Louise (Zinkerzgrube)	do.	Wied	115836	Ohligerzug	do.	Daaden	90224
Hollertszug	do.	Daaden	115745	Zeche	do.	Kirchen	89606
Juno	do.	Wetzlar	115220	Ferdinand	do.	Wetzlar	89512
Uranus	do.	do.	113476	Magdalena	Cöln	Ründeroth	88950
Kuhlenwalderzug	do.	Daaden	112772	Schlänger u. Eichert	Arnsberg	Siegen I	83924
Bindeweide	do.	do.	112328	Friedrichswonne	Coblenz	Wetzlar	83442
Philippswonne	do.	Wetzlar	111879	Bornkaule	do.	Hamm	83332
Neue Hardt	Arnsberg	Siegen II	109740	Stahlert	do.	Daaden	81635
Scheuer	do.	Siegen I	107440	Richardszeche	do.	Wetzlar	80389

Zwischen 80000 und 40000 Ctr. haben 43 Gruben incl. 2 Bleierzgruben producirt, 12 Gruben mehr, als im Vorjahre.

Ueber den Betrieb einzelner wichtigerer Gruben und Bezirke ist Nachstehendes zu bemerken.

Regierungsbezirk Arnsberg.

Im Revier Siegen I (Eiserfeld) standen von 42 betriebenen Eisenerzgruben 38 in Förderung, welche an Brauneisenstein 275053 Ctr. und an Spatheisenstein 2,678218 Ctr., zusammen 2,953271 Ctr., oder gegen 1870 453397 Ctr. mehr, mit einem Mehr-Geldwerth von 324049 Thlr. producirt haben.

Die gesteigerten Eisensteinpreise verbunden mit dem Umstande, dass die Hauptgruben, namentlich nach der Teufe, sich günstig aufgeschlossen haben, haben dies vortheilhafte Resultat erzielen lassen.

Im Allgemeinen haben sich in den Siegen'schen Eisensteinrevieren mit der Einführung des Tiefbaues die Gangverhältnisse in der Weise gegen die oberen Teufen günstiger gestaltet, als die Klüfte mehr wegfallen, die Gänge zum Theil mächtiger werden, und die Kupfererzimprägnirung im Spatheisenstein geringer wird. Diese Erscheinungen haben sich namentlich auf den im Revier Siegen I gelegenen Gruben Storch und Schöneberg so wie Alte Dreisbach bewahrheitet und sind für die weitere Entwickelung des Spatheisensteinbergbaues von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Während auf ersterer Grube der Gang in der II. Tiefbausohle in dem Schöneberger Felde edel ausgerichtet wurde und in der I. Tiefbausohle auf dem Schlitzer, Erzkammer, Hammer und Storcher Gange die Aufschlüsse bei einer bis zu 16 Meter reichenden Gangmächtigkeit sehr befriedigend waren, wurde auf letzterer Grube der 1. hangende Gang in einer Mächtigkeit von 2 Lchtr. und der 2. hangende Gang, gleichfalls edlen Spatheisenstein führend, in der I. Tiefbausohle aufgeschlossen. Auf den Gruben Honigsmund und Alter Hamberg, so wie den sonstigen bei Gosenbach gelegenen Spatheisensteingruben haben sich die Gangverhältnisse gleichfalls günstig entwickelt.

Die auf dem sogenannten Eisenzecher Zuge bei Eiserfeld bauenden Gruben Eisenzeche, Kirschenbaum und Grünebach, welche durch den nunmehr 1608 Meter langen tiefen Reinhold Forster Erbstolln gelöst worden, waren in lebhaftem Betrieb und starker Förderung. Die Grube Eisenzeche wird erst in einigen Jahren vom Reinhold Forster Stolln unterfahren; im Felde von Kirschenbaum ist der Gang dagegen schon 62 Meter aufgefahren und im Felde von Grauebach wird bereits seit einigen Jahren über der Erb-

stollnsohle Abbau geführt. Die Aufschlüsse im tiefen Reinhold-Forster Stolln berechtigten zu einer günstigen Gangentwickelung des Eisenzecher Zuges nach der Tiefe.

Tiefbau-Anlagen sind im Reviere Siegen I projectirt und in der Ausführung begriffen auf den Gruben Alter Michelsberg, Kupferkaute, Schneider, Schmiedeberg und Tiefe Kohlenbach.

Im Revier Siegen II (Eisern) wurden auf 56 betriebenen Gruben 1,382512 Ctr. Eisenstein, darunter 152927 Ctr. Brauneisenstein, 1,129755 Ctr. Spatheisenstein, 99,830 Ctr. Rotheisenstein gefördert, d. i. gegen 1870 100004 Ctr. mehr, mit einem Mehr-Geldwerthe von 105167 Thlr. gewonnen.

Die Steigerung der Förderung fällt mehr auf eine Reihe kleinerer Gruben, als auf die grösseren, theilweise in der Vorrichtung zurückgebliebenen Gruben. Die Entwickelung des durch die hohen Eisensteinpreise forcirten Betriebes berechtigt auch in diesem Reviere bei den meisten Gruben zu weiteren günstigen Aussichten. Ueber den Betrieb der wichtigeren Gruben ist zu erwähnen, dass auf Grube Gilberg im Farbstolln der Gang unverritzt bis zu Tage anstehend in einer Mächtigkeit von ca. 2 Meter aufgeschlossen wurde, und der tiefe Gilberg-Hengsberger Erbstolln den Gang von Neue Fundgrube in erheblicher Mächtigkeit bis zu 4 Meter edel erreichte, so dass demnächst auch die Lösung des Ganges im Gilberger Felde erfolgen wird.

Auf den Tiefbaugruben Grimberg und Alter Flussberg haben sich die Aufschlüsse nach der Tiefe günstig gestaltet. Auf ersterer wurde der Gang in der 42 Meter-Sohle 210 Meter bauwürdig überfahren, und auf letzterer erfolgte die Aufschliessung der Hauptgangmittel in der 31 Meter-Sohle in der günstigen Beschaffenheit der höher gelegenen Sohlen. Auf den Gruben Eisernhardter Erbtiefbau, Eisernhardter Tiefbau und Imbogen wurde die 63 Meter-Sohle weiter und namentlich das Imboger und Theater-Gangmittel ausgerichtet, welche wesentlichen Antheil an der Mehrförderung genommen haben. Auf Grube Neue Hardt ist die Ausrichtung des Neuen Hardter Gangmittels in der 105 Meter-Sohle noch nicht gelungen, dagegen ist auf Glücksmaasse ein sehr schönes Eisenglanzmittel aufgeschlossen worden. Die Grube Möcke wurde wieder in Betrieb gesetzt, und der Maschinenschacht 5 Meter unter die 31 Meter-Sohle niedergebracht; auch auf Grube Nordstern wurde das Schachtabteufen bis zu 71 Meter Teufe fortgesetzt.

Im Maschinenschachte der Grube Hohe Grethe wurde bei 41 Meter Teufe eine Sohle gefasst und der Gang auf eine kurze Strecke theils edel, theils in alte Baue schlagend, überfahren.

Im Revier Müsen betrug die Eisensteinförderung 764792 Ctr., dagegen im Vorjahre 708179 Ctr., mit einem Mehr-Geldwerth von 85587 Thlr.

Ueber den speciellen Grubenbetrieb ist Folgendes zu erwähnen:

Auf Grube Stahlberg mit einem Förderquantum von 433270 Ctr. Spatheisenstein war wegen des Einbaues des Drucksatzes auf der 70 Lchtr.-Sohle und eines eisernen Gestänges im Maschinenschachte das Auffahren nach den Gängen in der 70 Lchtr.-Sohle nicht belegt; Aufschlüsse konnten daher in dieser Sohle noch nicht erzielt werden. Die Arbeiten zur Aufschliessung des Mittel- und Diagonal-Trumms des Stahlberger Ganges in der 50 Lchtr.-Sohle zeigten einen günstigen Erfolg.

Behufs rascherer Durchführung des tiefen Kronprinz Friedrich Wilhelm-Erbstollns, von welchem bei einer Gesammtlänge von 1957 Lchtr. noch ca. 400 Lchtr. zu durchörtern bleiben, ist am Stahlberger Gegenortsbetrieb die maschinelle Bohrarbeit mit comprimirter Luft in Betrieb gesetzt worden, mittelst welcher eine grosse Beschleunigung des Durchhiebes erzielt werden wird. — Auf Grube Brüche wurde der Gang von der 40 Lchtr.-Sohle aus in einer Mächtigkeit von 2 Lchtr. edel durchörtert und überfahren.

Im Revier Burbach wurden auf 34 in Förderung stehenden Eisensteingruben 641095 Ctr. Spath- und Brauneisenstein im Jahre 1871 gegen 557494 Ctr. im Jahre 1870, demnach 83601 Ctr. mehr, mit einem Mehr-Geldwerthe von 51395 Thlr. gefördert. Mit Einschluss des auf den Erzgruben geförderten Eisensteins betrug die Gesammt-Eisensteinproduction 709627 Ctr. mit einem Geldwerthe von 199813 Thlr. oder 12,8 pCt. der Menge nach und 40,9 pCt. dem Werthe nach mehr gegen das Vorjahr. Bemerkenswerth ist im Reviere Burbach die Erscheinung, dass auf den in oberen Teufen Bleierz und Blende reicheren Gängen in der Tiefe der Spatheisenstein mächtiger und vorherrschender auftritt. Als Beispiel verdient hier die Grube Heinrichsglück angeführt zu werden.

Von Tiefbau-Aulagen wurde die auf Grube Bautenberg vollendet und in Betrieb genommen. Mit dem in der 32 Meter-Tiefbausohle angesetzten Querschlag hat man den Gang in regelmässiger Beschaffenheit, edlen Spatheisenstein führend, angehauen und zum Theil überfahren. Die mit der bisherigen Wasserkunst betriebene Wasserhaltung auf der Grube Frauenberger Einigkeit wurde durch eine unterirdisch aufgestellte Dampfmaschine verstärkt, welche gleichfalls in Betrieb gesetzt worden ist. In der 69 Meter-Sohle wurde das Gangmittel Kreideberg 2 bis 6 Meter mächtig edel überfahren.

Zu der auf Grube Gelegenheit projectirten Tiefbau-Anlage wurden die vorbereitenden Arbeiten ausgeführt.

Im Revier Olpe wurden auf 18 im Betrieb stehenden Eisenerzgruben 138734 Ctr. Spath- und Brauneisenstein, im Jahre 1870 143835 Ctr., mithin 5101 Ctr. weniger gefördert, was hauptsächlich in der noch mangelnden Eisenbahnverbindung seinen Grund hat. Der Geldwerth der Production betrug 39065 Thlr. oder 12975 Thlr. mehr, als im Vorjahre. Angeregt durch die im Bau begriffene Eisenbahn Finnentrop-Rothemühle war übrigens die Schürflust im Revier Olpe sehr bedeutend, und es ist für die Folge ein lebhafterer Eisensteingrubenbetrieb namentlich bei denjenigen Gruben zu erwarten, welche in Folge der Bahnverbindung nunmehr zum Tiefbau überzugehen in der Lage sind. Die Vorarbeiten für Tiefbau-Anlagen auf den Gruben Wilsmicker Gemeinschaft und Junkernberg haben bereits begonnen, projectirt ist eine solche für die nach der Tiefe sehr günstig aufgeschlossene Spatheisenstein-, Bleierz- und Kupfererzgrube St. Gregorius. Ob die zahlreich über dem devonischen Kalk bei Altendorn erschürften Brauneisensteinvorkommen eine nachhaltige Gewinnung sichern, kann erst durch den Betrieb festgestellt werden.

Im Revier Arnsberg fand auch im verflossenen Jahre noch keine Eisenstein-Förderung statt. In den Districtsfeldern Wildewiese und Landsberg-Velen beschränkte sich der Betrieb auf Vor- und Ausrichtungsarbeiten.

Im Revier Brilon wurden auf 8 im Betrieb stehenden Eisensteingruben im Jahre 1871 203888 Ctr. Braun- und Rotheisenstein gefördert, was gegen 1870 mit 356662 Ctr. eine Minderproduction von 152774 Ctr. und geringeren Geldwerth gegen das Vorjahr von 19661 Thlr. ergibt, während der Geldwerth der ganzen Förderung überhaupt nur 26434 Thlr. beträgt. Der Grund dieser geringeren Production liegt in der Entziehung der Arbeitskräfte durch den Krieg und den Bau der Ruhrthal-Eisenbahn, so wie in einem theilweisen Aufgehen des Wassers auf Grube Eckefeld, welches im verflossenen nassen Sommer nicht mehr vollständig gehalten werden konnte.

Mit der in diesem Jahre erfolgenden Betriebseröffnung der ganzen Ruhrthalbahn steht eine Hebung der Eisensteinförderung im Revier Brilon unmittelbar bevor.

Von wichtigeren Betriebs-Ausführungen ist nur zu erwähnen, dass der tiefe Stolln der Grube Eckefeld so gefördert worden ist, dass dessen vollständige Durchörterung und damit die natürliche Lösung der gedachten Grube noch in diesem Jahre bevorsteht.

Regierungsbezirk Coblenz.

Im Revier Daaden sind auf 81 im Betrieb gestandenen Eisenerzgruben 3,193904 Ctr. Eisenstein, und zwar 2,241216 Ctr. Spatheisenstein, 559247 Ctr. Brauneisenstein und 393441 Ctr. Rotheisenstein gefördert, d. i. 513774 Ctr. mehr, als im Vorjahre. Der Geldwerth von 895268 Thlr. ist gegen das Vorjahr um 275402 Thlr. oder um 44,4 pCt. gestiegen. Die Leistung eines Arbeiters betrug 1564 Ctr. Die Hauptförderung erzielten, wie bisher, die Gruben Friedrich Wilhelm und Füsseberg mit 358352 und 321768 Ctr.

In Bezug auf den Grubenbetrieb ist Folgendes zu bemerken:

Nach langen, resultatlosen Ausrichtungsarbeiten ist im Tiefen Königsstolln endlich der Hollertszuger Gang in einer Mächtigkeit von 5 bis 6 Fuss, Braun- und Spatheisenstein führend, edel ausgerichtet und auf eine Länge von 22 Meter überfahren worden. — Auf der Grube Waldstolln wurde der Gang mit dem Hollerter Erbstolln und auf der Grube Langgrube die Lagerstätte mit dem tiefen Stolln, im letzteren Falle mit 5 bis 6 Meter mächtigem Spatheisenstein, edel aufgeschlossen. — Auf Grube Zufälliglück wurde bei 78,4 Meter Teufe der Gang angefahren und in einer Mächtigkeit von 2,1 Meter, Spath- und Brauneisenstein führend, 21 Meter verfolgt. Mit einem bei einer Teufe von 52 Meter

aus demselben Maschinenschachte aufgefahrenen Querschlage wurde das I. Florzer Mittel der Grube Friedrich Wilhelm mit 1 bis 6 Meter mächtigem Spatheisenstein auf ca. 63 Meter überfahren. — Auf Grube Bindweide wurde mit dem tiefen Stolln der Steinwalder als nördliche Fortsetzung des Bindweiderganges auf 117 Meter Länge 3 bis 4 Fuss mächtig, Eisenglanz führend, verfolgt. — Auf Grube Krämer ist der Gang im tiefen Stolln noch 37 Meter überfahren und nunmehr auf eine bauwürdige Länge von 247 Meter mit ca. 5 Fuss mächtigem Eisenglanz aufgeschlossen worden. Die Tiefbau-Anlage auf dieser letzteren Grube ist in der Ausführung begriffen. — Auf den Gruben Peterszeche und Guldenhardt mit Hux werden die Vorbereitungen zum Tiefbau, zunächst durch Abteufen der Maschinenschächte, getroffen.

Im Revier Kirchen wurden auf 68 betriebenen Eisensteingruben 1,140249 Ctr. Eisenstein und zwar 984605 Ctr. Spatheisenstein und 155644 Ctr. Brauneisenstein mit einem Geldwerth von 361572 Thlr. gefördert. Die Mehrproduction beträgt gegen das Vorjahr nur 2973 Ctr., der Geldwerth ist dagegen um 113784 Thlr. höher. Den Hauptantheil an dieser Förderung hatten die Gruben Ecke, Glücksbrunnen, Vereinigte Wilhelmine und Hymensgarten, so wie Fischbacherwerk, welche letztere gleichfalls Bleierze förderte. Die Production würde grösser gewesen sein, wenn die Tiefbau-Anlagen auf den Gruben Rosengarten und Glücksbrunnen ihrer Vollendung früher entgegen geführt worden wären. Die Maschinen-Anlage auf letzterer Grube wurde mit Schluss des Jahres in Betrieb gesetzt. Neue Tiefbau-Anlagen sind im Bau begriffen auf den Gruben Grundseifen und Zeche.

Da die Aufschlüsse im Friedrich- und Hymensgarten-Stolln der Grube Vereinigte Wilhelmine und Hymensgarten sehr befriedigender Natur waren, so ist man dazu übergegangen, im Siegthal einen tiefen Stolln anzusetzen, welcher bereits eine Länge von 42 Meter erreicht hat.

Im Revier Hamm wurden auf 55 in Förderung gestandenen Eisenerzgruben, einschlisslich einiger Bleierzgruben: 2,732272 Ctr. Eisenstein, darunter 632245 Ctr. Brauneisenstein und 2,100027 Ctr. Spatheisenstein mit einem Geldwerthe von 706241 Thlr. oder 397292 Ctr. dem Quantum nach und 235400 Thlr. dem Geldwerthe nach gegen das Jahr 1870 mehr gefördert.

Die Hauptförderung wurde auf den Tiefbaugruben Eupel, Georg, Vereinigung, Hohe Grethe, Friedrich, St. Andreas, Petersbach, Louise, Wingertshardt, so wie auf den Gruben Eisengarten und Lamrichskaule erzielt.

Mit den fortgesetzten Vor- und Ausrichtungsarbeiten in den relativ am tiefsten gelegenen Gruben im Revier Hamm haben sich die Aufschlüsse nach der Teufe überall günstig gestaltet, und es berechtigen dieselben zu der Aussicht eines tiefen bauwürdigen Niedersetzens der Spatheisensteingänge der Grauwackenformation. So wurde beispielsweise auf Grube Eupel in der 52 Meter-Sohle der Gang in einer Spatheisensteinführenden Mächtigkeit von 10 Meter, auf der Grube Georg in der 12. und in der 24 Meter-Sohle der Gang in einer bis zu 18 Meter reichenden Mächtigkeit mit edlem Spatheisenstein überfahren. Auf Grube Vereinigung beträgt die Gangmächtigkeit in der 54 und 70 Meter-Sohle 3 bis 24 und 2 bis 4 Meter. In der 40 Lchtr.-Sohle der Grube Hohe Grethe erreichte der Gang eine Mächtigkeit von 4 Meter; in der 48 Lchtr.-Sohle der Grube St. Andreas eine solche von 3 Meter Mächtigkeit. Auf Grube Petersbach wurde der Gang, sehr stark mit Bleierzen durchsprengt, bei einer Tiefe von 76 Meter in einer Mächtigkeit von 6 Meter durchbrochen. Die Längen der bauwürdigen in diesen Mächtigkeiten erschlossenen Mittel sind überall beträchtlich.

Mit dem Maschinenschachte der Grube Eisenhardt, deren Tiefbau-Anlage vollendet wurde, ist der Gang 26 Meter unter der Stollnsohle bei 1,2 Meter Mächtigkeit durchteuft worden. Der Gang ist auf eine Länge von 220 Meter in der Moritzstollnstrecke überfahren, und hat man hier gleichzeitig ein 2 Meter mächtiges hangendes Trumm aufgeschlossen.

In dem zum Regierungsbezirke Coblenz gehörigen Theile des Reviers Wetzlar (dem Kreise Wetzlar) wurden auf 76 Eisenerzgruben 5,128247 Ctr. Eisenerze, und zwar 1,419743 Ctr. Brauneisenstein und 3,708504 Ctr. Rotheisenstin gefördert. Gegen das Vorjahr ist die Production um 1,051500 Ctr. und ihr Werth um 300509 Ctr. gestiegen.

Die Leistung eines Arbeiters betrug bei einer Belegschaft von 1858 Mann 2760 Ctr. Die erhebliche Mehrproduction liegt in den gesteigerten Eisensteinpreisen und dem Mehrbedarf der Rheinischen und

Westfälischen Hütten, welche sich des Manganhaltigen, billigeren Brauneisensteins als Surrogat für den theueren Spatheisenstein bedienen.

An der Förderung des Reviers Wetzlar participiren unter Anderen: der Fürst zu Solms- Braunfels mit 1,478936 Ctr., Jacobi, Haniel & Huyssen zu Sterkrade mit 763449 Ctr., Gebrüder Buderus zu Lollar mit 559487 Ctr., Gebrüder Stumm zu Neunkirchen mit 335027 Ctr., von Dietrich & Co. zu Niederbronn 369435 Ctr.

Hinsichtlich des debitirten Quantums ist zu bemerken, dass 2,768481 Ctr. der Lahnbahn 2,703408 Ctr. der Cöln-Giessener Bahn und 328001 Ctr. der Main-Werra Bahn zufallen.

Nach dem Stande der Vor- und Ausrichtungsarbeiten auf den Gruben im Revier Wetzlar und nach den erheblichen, neuen Aufschlüssen der Rotheisensteinlager nach der Teufe und der Brauneisensteinvorkommen im unverritzten Felde ist bei den jetzigen günstigen Conjuncturen eine noch weit bedeutendere Steigerung der Förderung zu erwarten.

Von Rotheisensteingruben, auf welchen theilweise durch den Betrieb tiefer Stolln, theilweise durch Gesenkbetrieb die Lager in grosser Ausdehnung und edel in die Tiefe niedersetzend nachgewiesen wurden, sind hauptsächlich die Gruben Oberndorfer Zug, Amanda, Apollo, Bertha, Gutglück, Heinrichssegen, Juno und Ottilie zu erwähnen; von Brauneisensteingruben, innerhalb deren Felder auf grössere Flächen-Ausdehnungen neue Aufschlüsse in erheblicher Mächtigkeit erfolgten, sind besonders die Gruben Würgengel, Weidenstamm, Jean, Neutiefenbach und Wuth hervorzuheben.

Im Revier Wied wurden auf 23 im Betrieb stehenden Eisensteingruben mit Einschluss von 2 auf sonstige Erze verliehenen Gruben 620955 Ctr. Eisenstein oder gegen das Jahr 1870, 175485 Ctr. mehr gefördert. Von diesem Förderquantum waren 579883 Ctr. Spath- und 41072 Ctr. Brauneisenstein. Der Geldwerth war 116863 Thlr., dagegen im Vorjahre 71630 Thlr. mithin 45233 Thlr. mehr.

Der Eisensteinbergbau im Revier Wied, welcher der Ausführung der projectirten Eisenbahn durch das Wiedbachthal, wenn auch augenblicklich mit wenig Aussicht auf einen baldigen Erfolg, entgegensieht, hat sehr an Lebhaftigkeit zugenommen, was seinen Grund darin findet, dass fast sämmtliche grössere Spatheisensteingruben in den Besitz grosser Hüttenwerke übergegangen sind, worunter das Mühlhofener Werk der Firma Fr. Krupp in Essen namentlich hervorzuheben ist.

Die weiter vorgenommenen Ausrichtungsarbeiten, welche bei dem Mangel einer Eisenbahnverbindung vorzugsweise betrieben werden, haben im Ganzen genommen günstige Resultate ergeben. So wurde auf Grube St. Barbara in der 17 Lchtr. Tiefbausohle der Gang durchweg edel weiter ausgerichtet und auf Grube Reichensteiner Berg mit dem westlichen Feldort des mittleren Stollns der Gang 4 bis 5 Lchtr., edelen Spatheisenstein führend, mit derben Kupfererztrümmchen bis 1 Fuss Mächtigkeit weiter verfolgt. Auf der Grube Louise wurde mit der 1. Tiefbausohle aus dem Centralschacht Peter der Dorothea-Gang, wenn auch noch nicht in dem höflichen Verhalten wie in der oberen Sohle, angehauen.

Im Revier Commern war nur die Grube Regina, auf welcher der tiefe Stolln zur Lösung des vorliegenden Spatheisensteinganges weiter erlängt wurde, im Betrieb.

Im Revier Coblenz I waren 2 Eisensteingruben im Betrieb, welche bei einer Belegschaft von 45 Mann 28855 Spatheisenstein mit einem Geldwerthe von 3308 Thlr. oder 3389 Ctr. nur 381 Thlr. mehr, als im Vorjahre, veranlasst durch eine Mehrförderung auf der Grube Norbertus, producirten.

Im Revier Coblenz II wurden auf 13 in Betrieb stehenden Eisensteingruben 106767 Ctr. Brauneisenstein und 20392 Ctr. Rotheisenstein mit einem Gesammtgeldwerth von 16491 Thlr. gefördert. Die Minderproduction, veranlasst durch den Bezug der reicheren Nassauischen Eisensteine für die im Reviere gelegenen Hütten, beträgt 49958 Ctr. an Brauneisenstein, während die Mehrförderung an Rotheisenstein sich auf 9497 Ctr. beläuft.

Regierungsbezirk Cöln.

In dem zum Regierungsbezirk Cöln gehörigen Theile des Reviers Brühl-Unkel wurden auf 3 Eisenerzgruben im Ganzen 8517 Ctr. Eisenstein mit einem Geldwerthe von 1903 Thlr. gefördert, demnach 5923 Ctr. weniger, als im Vorjahre.

Im Revier Deutz wurden auf 3 in Förderung stehenden Eisenerzgruben 185093 Ctr. Eisenstein mit einem Geldwerthe von 34473 Thlr. gewonnen. Die Minderproduction beträgt hiernach 91968 Ctr. gegen das Vorjahr. Dieselbe ist hauptsächlich hervorgerufen durch einen eingeschränkteren Betrieb der Grube Luther, welche für den Massentransport nach der Station Bergisch Gladbach eines Eisenbahn-Anschlusses bedarf. Die Aufschlüsse auf dieser, der Friedrich-Wilhelmshütte zu Mühlheim an der Ruhr zugehörigen Grube, sowie auf der Grube Prinz Wilhelm, welche derselben Gesellschaft gehört, haben sich ausserordentlich günstig gestaltet und versprechen einen dauernden und lohnenden Betrieb für die über dem Kalk liegenden und an den verschiedenen Stellen aufgeschlossenen Brauneisensteinvorkommen. Der Spatheisensteingang der Grube Schnepfenthal bei Overath hat sich im verflossenen Jahre günstig aufgeschlossen.

Im Reviere Ründeroth wurden auf 14 betriebenen Gruben 368246 Ctr. Eisenstein, bestehend in Spath-, Braun- und Thoneisenstein mit einem Geldwerth von 94790 Thlr. gewonnen, wonach sich gegen das Vorjahr eine Mehrproduction von 112898 Ctr. und ein Mehrgeldwerth von 47955 Thlr. ergibt. Die Mehrförderung wurde hauptsächlich auf den Spath-, Braun- und Thoneisensteingruben bei Morsbach und Ruppichteroth erzielt, während der Betrieb bei Ründeroth in der Abnahme begriffen ist und erst dann wieder in volle Aufnahme kommen kann, wenn die projectirte Aggerthal-Eisenbahn ausgeführt sein wird.

Im Revier Commern wurde im verflossenen Jahre der Eisensteingrubenbetrieb innerhalb des Regierungsbezirks Cöln gänzlich eingestellt.

Regierungsbezirk Düsseldorf.

In den 3 im Revier Deutz innerhalb des Regierungsbezirks Düsseldorf im Betrieb stehenden Grubenfeldern wurde in dem dem Bergischen Gruben- und Hüttenvereine zu Hochdahl zugehörigen Districtsfelder Vereinigung eine Förderung von 13618 Ctr. Brauneisenstein erzielt.

Regierungsbezirk Aachen.

Im Revier Düren hat die Eisensteinförderung durch die Auflösung des zwischen der Hüttengesellschaft Concordia und der Gewerkschaft der Grube Cornelia bestehenden Pachtvertrages einen Rückgang erfahren. Die Förderung bestand in 307366 Ctr. Brauneisenstein mit einem Geldwerth von 30667 Thlr. gegen 366850 Ctr. im Vorjahre. Die Minderproduction beträgt daher 59484 Ctr.

Im Revier Commern sind auf 21 im Betrieb stehenden Eisensteingruben 222067 Ctr. Eisenstein mit einem Geldwerth von 30865 Thlr. oder 61699 Ctr. mehr gegen das Vorjahr mit einem Mehrgeldwerth von 10113 Thlr. gefördert worden. An dieser Mehrproduction sind fast gleichmässig die durch den Beuststolln gelösten und in einen Betrieb zusammengefassten Gruben am Girzenberg und die Grube Lomersdorf betheiligt. Der allgemeine Aufschwung der Eisenindustrie lässt auch in der Eifel eine weitere Steigerung der Production erwarten.

Von den 5 in Betrieb stehenden Eisensteingruben des Reviers Gemünd war nur die Grube Dahlemerberg in Förderung. Das Förderquantum derselben betrug 95710 Ctr. Brauneisenstein mit einem Geldwerthe von 19142 Thlr. Auf den übrigen Gruben war man nur mit Ausrichtungsarbeiten beschäfttgt.

Regierungsbezirk Trier.

Auf den 9 im Betrieb stehenden Eisensteingruben des Reviers Trier-St. Wendel wurden 158302 Ctr. Braun- und Rotheisenstein mit einem Geldwerthe von 20716 Thlr. gefördert; die Mehrförderung gegen 1870 beträgt demnach 30877 Ctr. mit einem Mehrgeldwerthe von 6915 Thlr. Auf die bedeutendste Eisensteingrube des Reviers Schweicher-Morgenstern kommen von der Förderung allein 105630 Ctr. gegen 76295 Ctr. im Vorjahre.

Regierungsbezirk Wiesbaden.

a. Staatswerke.

Im Berginspectionsbezirk Weilburg wurden auf 10 im Betrieb stehenden Eisensteingruben 925327 Ctr. Eisenstein im Werthe von 115763 Thlr. oder 81012 Ctr. mehr gegen das Vorjahr mit einem Mehrgeldwerthe

von 13784 Thlr. gefördert. Eine Förderung von mehr als 80000 Ctr. hatten die Gruben Altenberg (mit 297595 Ctr. gegen 272553 Ctr. im Vorjahre) und Waldhausen (mit 175503 Ctr. gegen 156523 Ctr, im Vorjahre), so wie Buchwald (mit 102422 Ctr. gegen 75990 Ctr. im Vorjahre). Die 80000 Ctr. übersteigende Förderung der Grube Eppstein ging von 219625 Ctr, im Vorjahre auf 136800 Ctr. zurück.

Auf der Grube Waldhausen wurde in der oberen Stollnsohle ein 1½ Meter mächtiges Rotheisensteinlager ausgerichtet, dessen Verhalten sehr günstig ist. Auf den Gruben Hammerberg, Buchwald, Altenberg und Eppstein wurden gleichfalls neue günstige Aufschlüsse in der Fortsetzung der bereits ausgerichteten Lagerstätten erzielt.

Im Berginspectionsbezirk Dillenburg erreichte die Förderung auf 8 Eisensteingruben 797582 Ctr. mit einem Geldwerth von 103226 Thlr. gegen 693657 Ctr. im Vorjahre, demnach 103925 Ctr. mehr mit einem Mehrgeldwerth von 16356 Thlr. Die Förderung musste wegen der verzögerten Eröffnung der Schelde-Bahn und wegen fortdauernden Waggonmangels auf der Deutz-Giessener Bahn ansehnlich beschränkt werden.

Die höchste Förderung hatte die Grube Beilstein mit 334417 Ctr. und demnächst Königszug mit 162170 Ctr. gegen 264855 Ctr. und 186546 Ctr. im Vorjahre. Mit der nunmehr erfolgten Eröffnung der Schelde-Eisenbahn und nach erfolgter Anschliessung der Grubenverbindungsbahnen an die Hauptbahn wird die Förderung in diesem Jahre ansehnlich steigen. Die zu diesem Zwecke vorgesehenen Arbeiten am Nicolaus- und Auguststolln wurden eifrigst gefördert und gehen in diesem Jahre ihrer Vollendung entgegen.

Von Ausrichtungsarbeiten ist zu erwähnen, dass das Königszuger Lager mit dem tiefen Nicolausstolln edel angefahren und das Beilsteiner Lager in der 20 Metersohle in einer Mächtigkeit von 9 Meter edel durchbrochen wurde.

Mit den auf den Gruben Eisenzeche und Steinberg betriebenen Arbeiten zum Anschluss der Förderung an den Auguststolln wurden gleichfalls über dieser Stollnsohle günstige Aufschlüsse auf den Lagerstätten dieser Gruben bewirkt.

b. Vom Staate verliehene Werke.

Im Regierungsbezirk Wiesbaden wurden im Ganzen 11,499895 Ctr. Eisenstein mit einem Geldwerth von 1,478244 Thlr. gefördert, während die Förderung im Jahre 1870, 10,712439 Ctr. mit einem Werthe von 1,193613 Thlr. betrug.

Nach den Revieren vertheilt sich dieses Förderquantum in folgender Weise:

	Ctr.		Thlr.
Revier Weilburg	5,336929	Ctr. im Werthe von	679374
- Diez	3,607762	- - - -	462277
- Dillenburg	1,781510	- - - -	227914
- Wetzlar (Kr. Biedenkopf)	701690	- - - -	97719
- Wiesbaden	72004	- - - -	10960
zusammen	11,499895	Ctr. im Werthe von	1,478244

Eine Förderung von mehr als 80000 Ctr. hatten folgende 38 Gruben:

Grube	Regierungs-bezirk	Revier	Förderung Ctr.	Grube	Regierungs-bezirk	Revier	Förderung Ctr.
Gottesgabe	Wiesbaden	Weilburg	629685	Glückauf	Wiesbaden	Diez	235215
Eleonore	do.	Wetzlar	521600	Eisenfeld	do.	Weilburg	213850
Ernst II	do.	Weilburg	331730	Seitersfeld	do.	Diez	204320
Erz	do.	Diez	322271	Michael	do.	do.	192420
Schafstall	do.	do.	268054	Schreier	do.	do.	186487
Klöserweide	do.	Weilburg	255300	Arnstein	do.	do.	178456
Rothenberg	do.	Diez	242588	Stangenwage	do.	Dillenburg	172500

Grube	Regierungs-bezirk	Revier	Förderung Ctr.	Grube	Regierungs-bezirk	Revier	Förderung Ctr.
Buchfink	Wiesbaden	Weilburg	167879	Hub	Wiesbaden	Diez	124996
Schottenbach	do.	do.	165766	Strichen	do.	Weilburg	118900
Hahnberg	do.	do.	161873	Unverhofftesglück	do.	Dillenburg	116810
Hauptwald	do.	do.	160341	Francisca	do.	Weilberg	114478
Stolberg	do.	do.	153210	Constanze	do.	Dillenburg	105611
Gutehoffnung	do.	Diez	150614	Gemeinschaft	do.	Weilburg	104095
Bergmann	do.	do.	147208	Fortuna	do.	do.	97959
Waldwiese	do.	do.	146614	Eisenkaute	do.	Diez	89698
Schöneaussicht	do.	Weibling	145510	Sebastian	do.	do.	88030
Diana	do.	do.	141817	Gnade Gottes	do.	Dillenburg	87540
Mark	do.	do.	135193	Schäfergewann	do.	Diez	82000
Bettazeche	do.	Dillenburg	134218	Ernst	do.	do.	80230

Die Zahl der Gruben, welche zwischen 40000 und 80000 Ctr. Eisenstein geliefert haben, beträgt einschliesslich der Manganerzgruben, bei welchen der Eisenstein als Nebenproduct fällt, im Ganzen 38.

Die Hauptresultate des gesammten Eisenerzbergbaues in dem Regierungsbezirk Wiesbaden ergeben sich aus der folgenden Tabelle:

Regierungsbezirk Wiesbaden	Anzahl der Gruben	Anzahl der Arbeiter	Förderung in Centnern					Werth der Förderung	
			Braun-eisenstein	Spath-eisenstein	Thon-eisenstein	Roth- und Flusseisenst.	Summe	im Ganzen Thlr.	proCtr. Sgr.
1871 . . .	339	5678	6,597547	38113	16904	6,570150	13,222714	1,697233	3,85
1870 . . .	296	5167	5,990244	39074	32038	6,189055	12,250411	1,382462	3,38
Zu- (Ab-) nahme	43	511	607303	(961)	(15134)	381095	972303	314771	0,47

Ueber den Grubenbetrieb im Einzelnen ist Folgendes zu bemerken:

Im Revier Weilberg wurden 2,788903 Ctr. Braunsteineisen und 2,548026 Ctr. Rotheisenstein auf 131 Gruben im Ganzen gegen das Vorjahr 859884 Ctr. Eisenstein mehr gefördert.

Der Adolph-Erbstolln bei Weilburg wurde auf eine Gesammtlänge von 1200 Meter gebracht, und das Lager der Grube Diana in demselben weiter ausgerichtet und abgebaut. Auf der Grube Allerheiligen wurde das Rotheisensteinlager in einer Tiefe von 73 Meter edel ausgerichtet, so dass ein weiteres Niedersetzen der Lagerstätte anzunehmen ist. Auf den Gruben Buchfink, Anna und Zinkheck waren die Aufschlüsse nicht günstig und veranlassten namentlich auf ersterer Grube eine Verringerung der Förderung. Auf der erst seit dem Jahre 1870 im Betrieb stehenden Grube Ernst II bei Elz konnte schon im verflossenen Jahre bei bedeutenden Aufschlüssen eine Förderung von 331730 Ctr. Eisenstein erzielt werden. Auf Grube Pforzheim wurde der Tiefbau vorgerichtet und bei einer Teufe von 29,8 Meter des Kunstschachtes das Lager, edlen Rotheisenstein führend, in einer Mächtigkeit bis zu 1½ Meter aufgeschlossen.

Im Revier Diez wurde auf 75 Eisenerzbergwerken einschliesslich der Bleierzbergwerke 3,607762 Ctr. Eisenstein, darunter 2,837547 Ctr. Brauneisenstein, 38113 Ctr. Spatheisenstein und 732102 Ctr. Rotheisenstein mit einem Geldwerth von 462277 Thlr. gefördert. Die Production hat gegen das Vorjahr um 52803 Ctr. abgenommen, dagegen ist der Mehrwerth 60174 Thlr.

Eine Förderung von mehr als 80000 Ctr. hatten 16 Gruben, eine solche von mehr als 40000 Ctr. 6 Gruben. Die grösste Förderung war auf den Gruben Erz, Schafstall, Rothenberg und Glückauf. Auf

der Grube Rothenberg wurde das Lager in der Sohle des Maschinenschachtes nach Etablirung des Tiefbaues in einer Mächtigkeit von 2 bis 6 Meter edel aufgeschlossen. Auf Grube Gute Hoffnung gestalteten sich die Aufschlüsse sowohl in der ersten wie in der zweiten Tiefbausohle ungünstig, so dass der Abbau auf die früher aufgeschlossenen Mittel beschränkt werden musste.

Im Revier Dillenburg wurden auf 88 Gruben 1,781510 Ctr. Eisenstein im Werthe von 227914 Thlr., darunter 181206 Ctr. Brauneisenstein und 1,600304 Ctr. Rotheisenstein oder 82363 Ctr. Eisenstein weniger, als im Vorjahre gefördert, was hauptsächlich in den Transport-Calamitäten seinen Grund findet. Die Haupteisensteingruben, wie Stangenwage, Gnade Gottes, so wie Bettazeche hatten einen erheblichen Ausfall in der Förderung, erstere beiden zusammen von 57,000 Ctr., letztere von 46000 Ctr., dagegen wurde die Förderung der Grube Constanze um 49000 Ctr. gesteigert, und die Grube Bergmannsglück trat mit 44600 Ctr. Förderung neu hinzu.

Von neuen Aufschlüssen ist das anhaltend gute Verhalten des Handsteiner Lagers im Amalienstolln so wie das nachgewiesene, tiefere Niedersetzen des Stangenwager Lagers unter die Tiefbausohle, ca. 95 Lchtr. unter Tage bei sehr edlem Verhalten besonders erwähnenswerth.

Auf den Brauneisensteingruben im Oberwesterwald-Kreis, so namentlich auf den Gruben Glückstern, Eisenkante und Steinberg haben sich die Aufschlüsse bei mächtiger Entwickelung der Lagerstätten meistens günstig gestaltet, so dass Hoffnung vorhanden ist, ähnlich wie am Vogelsberg in Oberhessen, eine erhebliche Eisenstein-Gewinnung in der Formation des Basalttuffes ins Leben zu rufen.

Im Revier Wiesbaden wurden auf 14 im Betrieb stehenden Eisenstein-Gruben 72004 Ctr. Eisenstein im Geldwerth von 10960 Thlr. oder 5373 Ctr. weniger als im Vorjahre gefördert, darunter 55100 Ctr. Brauneisenstein und 16904 Ctr. Thoneisenstein. Der Betrieb der Eisensteingruben beschränkte sich vorzugsweise auf Aufschluss- und Ausrichtungsarbeiten. In dem zum Regierungzbezirk Wiesbaden gehörigen Theil des Revieres Wetzlar wurden auf 13 Gruben im Ganzen 701690 Ctr. Eisenstein, davon 664574 Ctr. Brauneisenstein und 37116 Ctr. Rotheisenstein gefördert. Die Förderung hat dem Quantum nach um 67111 Ctr. und dem Werthe nach um 31142 Thlr. zugenommen. Die bedeutendste Grube dieses Reviertheiles Eleonore bei Fellinghausen weist allein eine Förderung von 521600 Ctr. Brauneisenstein auf. Auf dieser letzteren Grube gelang es im verflossenen Sommer, den nordwestlichen Gegenflügel der Mulde bei einer Tiefe von 47 Meter in einer Lagermächtigkeit von 7 Meter aufzuschliessen.

Fürstenthum Waldeck.

Auf den betriebenen drei Eisenerzbergwerken wurden 20505 Ctr. Eisenerze im Werthe von 2698 Thlr. oder 3505 Ctr. weniger, als im Jahre 1870, gefördert.

5. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

a) Staatswerke.

Provinz Hannover.

Die an die Actiengesellschaft Eisenwerk zu Salzgitter verpachtete Eisenerzgrube Segen Gottes stand zur Deckung des eigenen Bedarfs des jener Gesellschaft gehörigen und bei genanntem Orte belegenen Hüttenwerks mittelst Tagebaues im Betriebe. Im abgelaufenen Jahre förderte die Grube mit 54 Mann 420894 Ctr. Erze im Werthe von 28060 Thlr.

Regierungsbezirk Cassel.

Auf den zu dem Hüttenwerke Veckerhagen, welches inzwischen in Privathände übergegangen ist, gehörigen Gruben fand kein Betrieb statt. Auf der zu dem Hüttenwerke zu Holzhause gehörigen Marsdorfer Eisensteingrube wurden 47363 Ctr. im Werthe von 7894 Thlr. gewonnen. Die Belegschaft bestand aus 65 Mann und betrug die durchschnittlich Leistung des Mannes 729 Ctr. Die Waschmaschine war 59 Tage im Betriebe, und betrugen die Waschkosten 7,5 Pf. pro Ctr. reinen Eisensteins. Die Grubenkosten berechneten

sich einschliesslich Materialverbrauch und mit Ausschluss der Ausgaben für Versuchsarbeiten auf 4 Sgr. 1,9 und für rein gewaschenen Eisenstein auf 4 Sgr. 8,5 Pf. pro Ctr. — In den zu dem Hüttenwerke Bieber gehörenden Eisensteinrevieren Lochborn, Büchelbach und Röhrig wurden hauptsächlich zum Zwecke der Bearbeitung eines neuen Betriebsplans für die Eisenerzgruben und als Grundlage zur Ueberführung des ganzen Geschäfts auf reinen Bergbaubetrieb zum ersten Mal nach längeren Jahren umfangreiche Versuchsarbeiten unternommen, deren Resultate man im Ganzen als sehr günstige bezeichnen kann. Es handelt sich zunächst um die Untersuchung der Felder in unmittelbarer Nähe des umgehenden Bau's und die Constatirung eines gewissen Zusammenhanges der Erzlagerstätten in einzelnen Reviertheilen. Durch die Art und Weise des bisherigen Betriebes war der Character der Lagerstätte völlig verkannt worden, und nachdem sich einmal die Anschauung gebildet hatte, als sei das Eisenerz nesterweise in den dolomitischen Schichten der Zechsteinformation zerstreut, war es allerdings schwierig, mit einiger Zuversicht systematische Untersuchungsarbeiten auszuführen. Die Verbreitung der Erzlagerstätte auf einem Areal von beinahe ¾ Meilen Länge und die constante Entwickelung der Erze an fast allen Punkten, an welchen die betreffenden Schichten zu Tage treten, liessen jedoch mit Sicherheit auf eine keineswegs nesterweise Ablagerung schliessen, und der Causalzusammenhang der Dolomite und Eisenerze steht jetzt für ein bedeutendes Revier fest.

Im Ganzen wurden 95156 Ctr. gefördert, bei einer Belegschaft von 65 Mann. Die Betriebslöhne betrugen 6326 Thlr. 17 Sgr. 11 Pf., und kostete somit die Gewinnung eines Centners 1 Sgr. 11,9 Pf.

b) Nicht vom Staate verliehene Werke.

Provinz Hannover.

Landdrosteibezirk Hildesheim. Amt Elbingerode. Die dortigen Gruben, welche seit langen Jahren die Ausbeutung der lagerartig im Stringocephalenkalk, oder zwischen solchem und Schaalstein vorkommenden Roth- und Brauneisensteine, denen stellenweise etwas thonige Sphärosiderite beigesellt sind, zum Zwecke haben, waren bis zur Einführung des Allgemeinen Berggesetzes ausschliesslich in den Händen von Eigenlöhnern, sind aber seitdem zum grössten Theil in anderen Besitz übergegangen. Die damit im Zusammenhang stehenden, neuen Vorrichtungen zu einem grösseren Betriebe waren bis zum Jahresschluss noch nicht so weit gediehen, dass die Gruben eine wesentlich verstärkte Förderung aufweisen konnten, und ist dies auch der Grund, weshalb von den vielen kleinen Bergwerken nur 24, und diese selbst nur zeitweise, im Betriebe standen. Dieselben förderten mit 73 Mann und 9 mitarbeitenden Grubenvorstehern 161245 Ctr. Eisenstein im Werthe von 10904 Thlr. und hatten ihren Absatz theils an die benachbarte Rothehütte, theils an das Gräflich Stollberg-Wernigerode'sche Hüttenwerk zu Ilsenburg.

Amt Zellerfeld. Bei Grund standen zwei Gruben im Betriebe, und zwar Neuer Pfannenberg, auf welcher mit durchschnittlich 32 Arbeitern 53855 Ctr. im Werth von 7181 Thlr. und Oberer Stieg, auf welcher mit 8 Mann 13951 Ctr., im Werthe von 1860 Thlr. zu Tage geschafft wurden. — Bei Lautenthal standen im Betriebe die Gruben Oberer Schwarzenberg, auf welcher mittelst 13 Mann 7784 Ctr. Eisenstein im Werthe von 1038 Thaler und Friederike, auf der durch 6 Mann 1600 Ctr. dergleichen zu 213 Thlr. gewonnen wurden. Bei Lerbach fand auf der Grube Julius Gewinnung statt. Es wurden bei einer Belegschaft von durchschnittlich 4 Mann 8113 Ctr. Eisenstein mit einem Werth von 947 Thlr. gefördert. Am Polsterberge bei Clausthal fand auf der Grube Georg Andreas Oberer Bau eine Gewinnung von 1280 Ctr. Rotheisenstein im Werth von 85 Thlr. mittelst dreier Arbeiter statt.

Amt Liebenburg. Auf der Grube Marie bei Steinlah wurden mittelst Tagebaues durch 34 Mann 124479 Ctr. Erze im Werthe von 8299 Thlr. gewonnen. Die Grube Zuversicht bei Engerode erzielte mit 8 Mann eine Förderung von 21934 Ctr. Eisenstein zu 731 Thlr. im Werth. Der Betrieb der Grube Hannoversche Treue bei Fuchspass wurde mit 55 Mann Belegschaft mittelst Abräumen und Vorrichten eines Tagebaues, wobei 22200 Centner Eisenstein im Werth von 1480 Thlr. gewonnen wurden, begonnen. Die Grube Neue Hoffnung bei Steinlah hatte eine Belegschaft von durchschnittlich 27 Mann und eine Production von 236399 Ctr. Eisenstein im Werth von 15760 Thlr., die Grube Fortuna bei Gross-Döhren 18 Arbeiter und eine Förderung von 80420 Ctr., mit 5355 Thlr. Werth. Diese beiden Bergwerke möchten wohl

die grösste Zukunft haben, da auf ersterer die Mächtigkeit des Erzlagers 45 Lchtr., auf letzter 15 Lchtr. beträgt und auf beiden der Eisenstein reiner auftritt, als auf der ebenfalls sehr bedeutenden, fiscalischen Grube Segen Gottes bei Salzgitter, welche im Vorstehenden erwähnt ist. Endlich ist noch die im Besitz des Salzgittener Eisenwerks befindliche Grube Ludwig bei Liebenburg zu nennen, welche die liegendsten, durch festes Kalkbindemittel ausgezeichneten, aber armen Eisenerzschichten des Hils bebaut. Die Förderung daselbst wurde durch 21 Arbeiter bewirkt, betrug 100537 Ctr. und hatte einen Werth von 6702 Thlr.

Amt Peine. Die beiden Eisenerzgruben, welche in diesem Amte für die Ilseder Hütte betrieben werden, liegen bei den gleichnamigen Orten Bülter und Adenstedt und bauen die conglomeratähnlichen Eisensteinsablagerungen in der senonen Kreidebildung ab. Seither geschah dies nur mittelst Tagebau's, während neuerdings auf der Grube Bülten auch ein Tiefbau vorgerichtet wird. Auf letztgenannter Grube haben 123 Mann gearbeitet und 1,190260 Ctr. Eisenerze im Werth von 99188 Thlr. gewonnen. Auf der Grube Adenstedt waren 86 Mann beschäftigt, welche eine Förderung von 997363 Ctr. Eisenstein im Werth von 83114 Thlr. erzielten.

Amt Einbeck. Aus den Tagebauen der Eisensteingrube am Steinberge bei Markoldendorf schritt der Abbau in gleichmässiger Weise vorwärts. Es wurden 49384 Ctr. gewonnen, und waren dabei 13 Arbeiter und 1 Aufseher beschäftigt.

Regierungsbezirk Cassel.

Der Betrieb der im Bergrevier Schmalkalden belegenen Eisensteingruben wurde, den günstigen Absatzverhältnissen entsprechend, verhältnissmässig schwunghaft fortgesetzt. Förderung und Absatz derselben stellt sich, wie folgt:

Name der Bergwerke	Förderung in Centnern	Geldwerth der Förderung	Absatz in Centnern	Verkaufspreise Sgr.	Belegschaft	Leistung pro Mann Ctr.
Bommende Eller	2065	200	1760	2,9	1	2065
Hellenbogen	1035	55	1101	1,6	1	1035
Hübelberg	566	72	499	3,8	4	142
Klingwiese	2447	161	2447	2	2	1224
Köllchen	8638	1381	8638	4,8	5	1728
Marie	23	3	23	3,9	—	—
Mommel	74218	10143	75820	4,1	69	1076
Stahlberg	71001	11597	73210	4,9	55	1291
Summe	159993	23612	163498	—	137	—

Im Kreise Fritzlar des Bergreviers Cassel war die Eisenerzgrube Löwenstein im Betriebe, welche auf kleine muldenförmige Vertiefungen im Rauhkalk baut. Das gewonnene Erz wird als Farbstoff verwendet. Die Förderung betrug 1500 Ctr. mit einem Geldwerth von 500 Thlr. Die durchschnittliche Belegschaft stellte sich auf 5 Mann.

Uebersicht der Menge und des Werthes der Förderung der Eisenerzbergwerke des Oberbergamtsbezirks Clausthal.

Provinz	Zahl der betriebenen Werke	Zahl Arbeiter und Aufseher	Förderung Ctr.	Werth der Förderung Thlr.	Werth pro Centner Sgr.	Durchschnittliche Leistung pro Arbeiter Ctr.
A. Vom Staate betriebene Werke.						
Provinz Hessen-Nassau	2	130	142519	16775	3,53	1096
B. Nicht vom Staate betr. Werke.						
Provinz Hannover	43	714	3,491598	274210	2,36	4890
- Hessen-Nassau	9	141	161493	24112	4,48	1145
Summe B.	52	855	3,653091	298322	—	—
Summe A. und B.	54	985	3,795610	315097	—	—

Uebersicht der Eisensteingewinnung im Oberbergamtsbezirk Clausthal nach Beschaffenheit der Erze und geognostischen Formationen geordnet.

	Zahl der betriebenen Werke	Förderung in Centnern	Werth der Förderung Thlr.	Werth eines Centners Sgr.
A. Iberger Kalk und Contactbildungen zwischen Diabas und devonischen Schichten (Blauenbuscher Lager).				
Lager und Nester von Brauneisenstein.				
Hannoversches Amt Zellerfeld	7	86583	11324	3,9
B. Stringocephalenkalk.				
Lager von Braun- und Rotheisenstein.				
Hannoversches Amt Elbingerode	26	161245	10904	2
C. Zechsteindolomit.				
Stöcke und Nester von Braun- und Spatheisenstein.				
Hessischer Kreis Schmalkalden	8	159993	23612	4,4
- - Gelnhausen	1	95156	8881	2,8
- - Fritzlar	1	1500	500	10
D. Untere Juraformation.				
Hannoversches Amt Einbeck	1	49384	3293	2
E. Hilsthon der unteren Kreideformation.				
Lager von Bohnerzen.				
Hannoversches Amt Liebenburg	7	1,006763	66387	1,9
F. Senonsandstein der Kreideformation.				
Bohnerzlagerstätten.				
Hannoversches Amt Peine	2	2,187623	182302	2,5
G. Mittlere Tertiärformation.				
Bohnerzlagerstätten.				
Hessischer Kreis Homberg	1	47363	7894	5

Im ganzen Preussischen Staate waren die Hauptergebnisse des Eisenerzbergbaues im Jahre 1871 folgende:

I. Nach dem Besitzstande.

Besitzstand	Betriebene Gruben Zahl	Betriebene Gruben pCt.	Arbeiter Zahl	Arbeiter pCt.	Förderung Ctr.	Förderung pCt.	Haldenwerth Thlr.	Haldenwerth pCt.
1. Privatwerke	1106	98,22	25487	97,06	56,540154	96,81	8,243377	97,22
2. Staatswerke	20	1,78	772	2,94	1,865338	3,19	235764	2,78
Summe	1116	100	26259	100	59,405492	100	8,479141	100

II. Nach den Oberbergamtsbezirken.

Oberbergamtsbezirk	Gruben des Staates	Gruben der Privaten	Gruben Summe	Arbeiter	Förderung Ctr.	Haldenwerth im Ganzen Thlr.	Haldenwerth pro Ctr. Sgr.
Breslau	—	80	80	3351	8,687261	585951	2,02
Halle	—	8	8	178	168843	8662	1,53
Dortmund	—	48	48	3154	11,781596	729108	1,8
Bonn	18	912	930	18591	33,972182	6,840323	6,03
Clausthal	2	48	50	985	3,795610	315097	2,5
Summe im Jahre 1871	20	1106	1126	26259	58,405492	8,479141	4,35
Dagegen im Jahre 1870	25	1040	1065	22902	53,528008	6,549793	3,67
Zu- (Ab-) nahme	(5)	66	61	3357	4,877484	1,929348	0,68

III. Nach den Erzsorten.

Erzsorten	Im Jahre 1871 Ctr.	Im Jahre 1870 Ctr.	Zu- (Ab-) nahme Ctr.
Raseneisenerz	1,088926	847216	241710
Brauneisenerz	23,800969	21,607982	2,192987
Spatheisenstein	12,213782	10,631549	1,582233
Thoneisenstein nebst Sphärosiderit und Oolitheisenstein	887292	951442	(64150)
Kohleneisenstein	5,613626	5,347362	266264
Rotheisenstein	11,362970	10,213190	1,149780
Gelbeisenerz	—	20937	(20937)
Magneteisenerz	196178	191384	4794
Bohnerz	3,241749	3,716946	(475197)
Summe	58,405492	53,528008	4,877484

IV. Zinkerzbergbau.

1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

Auf 31 sämmtlich im Regierungsbezirk Oppeln belegenen Galmei-Gruben und 2 Bleierzgruben wurden gewonnen:

im Jahre 1871	5,258381 Ctr.	im Werthe von 968824 Thlr.	durch 6316 Arbeiter,	
- - 1870	5,688583 -	- - 1,350627 -	- 6862 -	
1871 weniger	430202 Ctr.	381803 Thlr.	546 Arbeiter.	

Der durchschnittliche Werth eines Centners Zinkerz ist von 7,12 Sgr. im Jahre 1870 auf 5,23 Sgr. im Jahre 1871 gesunken.

Unter den Arbeitern befanden sich 316 jugendliche und 1534 Frauen, welche in den grossen Wäschanlagen beschäftigt wurden. Zur Streckenförderung wurden 52 Pferde verwendet.

Ueber 100000 Ctr. förderten die Gruben:

Scharley bei Scharley . . 1,478810 Ctr. mit 1320 Arbeitern,
Marie bei Miechowitz . . 773312 - - 775 -
Apfel bei Beuthen . . . . 471190 - - 324 -
Therese ebendaselbst . . 385800 - - 545 -
Wilhelmine bei Scharley. 352411 - - 375 -
Neue Helene bei Scharley . . . . . 351406 Ctr. mit 681 Arb.,
Cäcilie bei Brzozowitz . . . . 351329 - - 459 -
Samuelsglück bei Gross-Dombrowka 249286 - - — -
Elisabeth bei Brobrek . . . . 228583 - - 420 -
Schoris bei Trockenberg . . . . . . 110875 - - 80 -

Unter der Förderung der Bleierzgrube Samuelsglück befanden sich 23980 Centner Zinkblende, welches Erz wegen des allmäligen Verhiebes der reicheren Galmeimittel für Oberschlesien eine erhöhte Bedeutung gewinnt. In den Aufbereitungsanstalten der Galmeigruben finden die Harzer, continuirlich austragenden Setzsiebe immer mehr Verbreitung. Der Umbau mehrerer Wäschen trug neben der Abnahme der reicheren Galmeimittel und der niedrigen Zinkpreise in der ersten Hälfte des Jahres zur Beschränkung der Förderung bei.

3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Der Zinkbergbau des Oberbergamtsbezirks Dortmund hatte im Jahre 1871 mit mehrfachen Schwierigkeiten zu kämpfen, die einen nicht unbedeutenden Ausfall gegen das Vorjahr zur Folge hatten. In der ersten Hälfte des Jahres war es zum Theil noch Mangel an Arbeitskräften, später Unfälle bei der Wasserhaltung, welche die Production der wichtigsten Zinkerzgruben, den des Märkisch-Westfälischen Bergwerk-Vereins bei Iserlohn, herabzogen. Der Werth der Zinkerze wurde durch die Flauigkeit des Zinkmarktes, welche erst gegen das Ende des Jahres einer stärkeren Nachfrage Platz machte, ebenfalls erheblich beeinträchtigt. Im Ganzen wurden 458640 Ctr. Zinkerze mit 159495 Thlr. Werth gegen 493722 Ctr. Zinkerze mit einem Werthe von 190675 Thlr. im Jahre 1870 producirt, also 35083 Ctr. weniger. Der Minderwerth der Production beträgt 31180 Thlr.

Landdrostei Osnabrück.

Revier Osnabrück. Auf der Zeche Aaron Kronprinz fanden nur Reparaturarbeiten statt.

Regierungsbezirk Minden.

Revier Osnabrück. Auf der Zeche Bleikaulen sind 2400 Ctr. Zinkerze theils in Nestern, theils beim Durchfahren des alten Mannes, gewonnen worden.

Regierungsbezirk Münster.

Revier Osnabrück. Auf der Bleierzzeche Perm sind ausser den Bleierzen 2235 Ctr. Zinkerze gefördert worden.

Regierungsbezirk Arnsberg.

Revier Witten. Der Betrieb der dem Märkisch-Westfälischen Bergwerks-Vereine gehörigen Galmeibergwerke bei Iserlohn ist, wie oben schon angedeutet, durch Störungen in der Wasserhaltung der Zeche Westig, sowie durch Arbeitermangel behindert worden, hat sich aber in der letzten Hälfte des Jahres wieder einigermaassen auf den früheren Stand gehoben. Die Production hat 369123 Ctr. betragen, d. i. 21199 Ctr. weniger, als im Jahre 1870. Auf dem Tiefbau Krug von Nidda hatte die Ausrichtung der Lagerstätte in der 69 und 77 Metersohle ihren Fortgang. Das Erzvorkommen hielt regelmässig aus. Auf Schacht Westig wurde in der 29 Metersohle in der Nähe des Schachtes eine Galmei führende Kluft angehauen und nach Norden verfolgt, die sich allmälig erweitert und zu guten Hoffnungen berechtigt. In $33{,}5$ Meter Teufe sind die Ausrichtungsarbeiten gegen Westen fortgesetzt, und ist daselbst ein vielversprechendes, in oberer Teufe nicht bekanntes Galmeivorkommen aufgeschlossen worden.

Auf den Bergwerken der Plettenberger Zinkgewerkschaft, welche gegen das Ende des Jahres 1870 in gemeinschaftlichen Betrieb genommen sind, hat man hauptsächlich Aus- und Vorrichtungsarbeiten betrieben. Der Abbau beschränkte sich auf den Verhieb einiger Pfeilerreste, wobei 10105 Ctr. Zinkerze gewonnen sind. Der Maschinenschacht wurde 25 Meter tiefer niedergebracht, so dass er nunmehr eine Teufe von 47 Metern erreicht hat.

Im Revier Sprockhövel hat die Zeche Carl 59618 Ctr. Zinkerze gefördert.

Regierungsbezirk Düsseldorf.

Im Revier Werden hat die Zinkerzgrube Prinz Wilhelm 15158 Ctr. Zinkerze gefördert, während auf der Zeche Friedrichsglück nur Aus- und Vorrichtungsarbeiten umgingen, welche in der Mitte des Jahres wegen starker Wasserzugänge gänzlich eingestellt wurden.

4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

Die Conjuncturen für den Zinkerzbergbau waren im Jahre 1871 im Allgemeinen nicht günstige und besserten sich erst gegen Ende des Jahres, nachdem das Zink wieder ein gesuchter Artikel geworden war. In Folge dessen sank die Gesammtproduction noch unter diejenige der vorhergehenden drei Jahre herab, indem einer Production von 972541 Ctr. im Jahre 1868, von 1,088510 Ctr. im Jahre 1869, und von 1,019071 Ctr. im Jahre 1870 nur ein Quantum von 814136 Ctr. im Jahre 1871 gegenübersteht, so dass sich gegen 1870 ein Minus von 204935 Ctr. herausstellt. Ein Grund dieser Abnahme der Production war die zu Anfang des Jahres in Folge des Krieges eingetretene Beschränkung des Absatzgebietes, weil bisher Frankreich den grössten Theil des auf den rheinischen Hütten dargestellten Zinks bezogen hatte.

Die Altenberger Gesellschaft, welche bis dahin bedeutende Quantitäten von Zinkerzen aus dem hiesigen Bezirke verhüttete, stellte im Laufe des Jahres 1871 den Betrieb ihrer Zinkhütten bei Mülheim an der Ruhr und in Belgien ein und blieb deshalb das ganze, auf der ihr gehörigen Grube Altenberg bei Moresnet geförderte Blendehaufwerk unaufbereitet liegen, während der Betrieb der Gruben der Gesellschaft im Reviere Deutz noch ungeschwächt fortgesetzt wurde. Die Zinkpreise, welche bis auf 5 Thlr. 8 Sgr. zurückgegangen waren, erreichten erst im letzten Quartale einen höheren Durchschnittspreis als 6 Thlr., stiegen dann aber bis auf 7 Thlr. 5 Sgr. pro Ctr., welcher günstige Preis sich seither gehalten hat.

Im Ganzen sind in den alten Landestheilen 683511 Ctr. Zinkerze im Werthe von 415149 Thlr., und zwar hauptsächlich Blende mit Ausnahme von 18655 Ctr. Galmei im Regierungsbezirke Aachen, gefördert worden. Betheiligt an der Production sind 22 Zinkerzbergwerke mit einer Belegschaft von 2184 Arbeitern, ferner haben 6 Eisenerz- und 29 Bleierzbergwerke bedeutende Mengen Zinkerze gefördert. Der durchschnittliche Werth pro Ctr. Zinkerz berechnet sich auf 18 Sgr. 2,66 Pf. gegen 20 Sgr. 2,70 Pf. im Vorjahre, mithin um 2 Sgr. 0,94 Pf. niedriger. Auch ist die Production um 182381 Ctr. und dem Werthe nach um 159532 Thlr. zurückgeblieben, da dieselbe im Vorjahre incl. Galmei 865892 Ctr. mit einem Werthe von 574681 Thlr. betrug.

Regierungsbezirk Arnsberg.

Die Blendegewinnung belief sich auf 160230 Ctr. im Werthe von 89371 Thlr., gegen das Vorjahr um 34802 Ctr. und 17494 Thlr. weniger.

Im Revier Burbach wurden auf 2 Zinkerz- und 6 Bleierzbergwerken 19520 Ctr. Blende im Werthe von 15330 Thlr., d. i. gegen das Vorjahr 5704 Ctr. und 3317 Thlr. weniger gewonnen. Daran sind u. A. betheiligt die Gruben Lohmannsfeld mit 10763 Ctr. und Peterszeche mit 5055 Ctr. Blende.

Im Revier Müsen sind auf 6 Eisenerz- und Bleierzbergwerken 34030 Ctr. Blende mit einem Werthe von 21690 Thlr. gefördert werden, wovon die Bergwerke Altenberg 16104 Ctr. im Werthe von 8750 Thlr., Wildermann 9995 Ctr. im Werthe von 6277 Thlr. lieferten. Die Production hat gegen das Vorjahr um 2897 Ctr. und dem Werthe nach um 125 Thlr. zugenommen.

Im Revier Siegen II lieferte die Bleierzgrube Landeskrone 190 Ctr. Blende im Werthe von 126 Thlr.

Im Revier Brilon lieferten 2 Zinkerzgruben 9749 Ctr. und ferner 2 Bleierzgruben 96741 Ctr Blende, zusammen 106490 Ctr. Blende im Werthe von 52225 Thlr. Gegen das Vorjahr ergibt sich hiernach ein Ausfall von 31802 Ctr. und 14163 Thlr. Den grössten Theil an der Förderung hatte, wie früher, die Bleierzgrube Ver. Bastenberg und Dörnberg mit 89090 Ctr. und einem Werthe von 44545 Thlr.

Regierungsbezirk Coblenz.

Die Production an Blende erreichte im Jahre 1871 nur 69482 Ctr. im Werthe von 40030 Thlr. und blieb daher gegen die des Vorjahres, welche 78486 Ctr. mit einem Werthe von 48469 Thlr. betrug, um 9004 Ctr. und 8439 Thlr. zurück.

Im Revier Kirchen hatte nur die Bleierzgrube Wüstseifen eine Förderung von 1438 Ctr. Blende mit einem Werthe von 1318 Thlr. aufzuweisen.

Im Revier Hamm wurden 5417 Ctr. Blende im Werthe von 3734 Thlr. gefördert, d. i. gegen das Vorjahr 1053 Ctr. weniger, dem Werthe nach aber 1002 Thlr. mehr. Betheiligt waren an der Production 3 Eisenerz- und 1 Bleierzgrube.

Im Revier Wied wurden auf 3 Gruben 36005 Ctr. Blende im Werthe von 15953 Thlr. gefördert, d. i. gegen das Vorjahr 7091 Ctr. und 4510 Thlr. weniger. Die grösste Production hatten die Eisen-, Zink- und Bleierzgruben Cons. Louise und Mühlenbach, nämlich 23833 Ctr. im Werthe von 10476 Thlr. bez. 12162 Ctr. im Werthe von 5473 Thlr.

Im Revier Coblenz I wurden 4792 Ctr. Blende im Werthe von 4472 Thlr. gefördert, wovon 4782 Ctr. auf die Zinkerzgrube Silbersand bei Mayen fallen.

Im Revier Coblenz II wurden auf 2 Bleierzgruben 21830 Ctr. Blende im Werthe von 14553 Thlr. gefördert und zwar auf Grube Gutehoffnung bei Werlau 18917 Ctr. im Werthe von 12611 Thlr. Gegen das Vorjahr ist ein Ausfall von 3064 Ctr. und 7075 Thlr. vorhanden.

Regierungsbezirk Cöln.

Im Regierungsbezirk Cöln sind im Ganzen 357818 Ctr. Blende mit einem Werthe von 230263 Thlr. gegen 384104 Ctr. und 286439 Thlr. im Vorjahre gefördert worden. Die Production hat daher um 26286 Ctr. und dem Werthe nach um 56176 Thlr. abgenommen.

Im Revier Deutz lieferten 16 Zinkerzbergwerke mit einer Belegschaft von 1887 Mann 355024 Ctr. Blende im Werthe von 229034 Thlr., d. i. gegen das Vorjahr 20181 Ctr, und 50736 Thlr. weniger. Am meisten betheiligt waren an der Production die Gruben Lüderich mit 100078 Ctr., Weiss mit 66200 Ctr., Berzelius mit 52161 und Blücher mit 44040 Ctr.

Im Bergrevier Brühl-Unkel sind nur 2614 Ctr. Blende im Werthe von 1124 Thlr. gefördert worden; ebenso im Revier Ründeroth nur 180 Ctr. im Werthe von 105 Thlr.

Regierungsbezirk Aachen.

Der Zinkerzbergbau beschränkte sich hier, wie früher, auf das Revier Düren, in welchem auf einer Zinkerzgrube mit 33 Arbeitern und auf 3 Bleierzgruben zusammen 77326 Ctr. Blende im Werthe von 50720 Thlr. und 18655 Ctr. Galmei im Werthe von 4765 Thlr. gewonnen wurde. Gegen das Vorjahr fand demnach eine Verringerung der Production statt und zwar der Menge nach um 85571 Ctr. Blende und 26718 Ctr. Galmei, dem Werthe nach zusammen um 77433 Thlr. Die höchste Förderung hatte die Bleierzgrube Diepenlinchen mit 76500 Ctr. Blende im Werthe von 50362 Thlr. aufzuweisen.

Die Zinkerzförderung der alten Landestheile im Vergleich zu der des Vorjahres ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung:

Jahr	Galmei Ctr.	Blende Ctr.	Zusammen Ctr.	Werth Thlr.	Zahl der Gruben	Zahl der Arbeiter
1871 . . .	18655	664856	683511	415149	22	2184
1870 . . .	45373	820519	865892	574681	28	2068
Zu- (Ab-) nahme	(26718)	(155663)	(182381)	(159532)	(6)	116

Regierungsbezirk Wiesbaden.

Die Zinkerzgewinnung im Regierungsbezirk Wiesbaden betrug 130625 Ctr. Blende im Werthe von 108779 Thlr. Dieselbe ist gegen das Vorjahr um 22554 Ctr. zurückgeblieben, hat dem Werthe nach jedoch um 17869 Thlr. zugenommen.

Im Revier Diez sind auf 5 Bleierzbergwerken 125110 Ctr. Blende im Werthe von 104031 Thlr., d. i. 5155 Ctr. weniger, dagegen 30930 Thlr. mehr, als im Vorjahre, gewonnen worden, woran den grössten Antheil die Gruben Holzappel bei Dörnberg und Mercur bei Ems mit 55218 resp. 55090 Ctr. hatten.

Im Revier Wiesbaden wurden 4590 Ctr. Blende im Werthe von 4105 Thlr. gefördert.
Im Revier Dillenburg sind nur 925 Ctr. Blende im Werthe von 643 Thlr. gewonnen worden.

5. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

Mit Bleierzen zusammenbrechende Zinkerze (Blende) auf den fiscalischen Gruben des Oberharzes:

Bezeichnung der Werke	Förderung in Centnern	Geldwerth der Förderung Thlr.	Absatz in Centnern	Einnahme durch Verkauf Thlr.	Durchschnittlicher Verkaufspreis pro Ctr. Sgr.
Berginspection Clausthal	5781	7438	8700	11198	38,6
- Lautenthal	77000	101298	75000	98659	39,47
Summe . .	82781	108736	83700	109857	39,4

Zusammenstellung der gesammten Zinkerzförderung im Staate im Jahre 1871 nach den Regierungsbezirken:

Regierungs- resp. Landdrosteibezirk	Anzahl der Gruben	Anzahl der Arbeiter	Förderung			Haldenwerth	
			Galmei Ctr.	Blende Ctr.	Summe Ctr.	im Ganzen Thlr.	pro Ctr. Sgr.
Oppeln	31	6316	5,258381	—	5,258381	968824	5,53
Minden	1	11	2400	—	2400	576	7,20
Münster	—	—	2235	—	2235	1425	19,13
Arnsberg (Dortmund)	3	591	438847	—	438847	142265	9,73
Arnsberg (Bonn)	4	112	—	160230	160230	89371	15,94
Düsseldorf	1	110	—	15158	15158	15229	30,14
Osnabrück	1	2	—	—	—	—	—
Cöln	15	1914	—	357818	357818	230263	19,30
Coblenz	1	60	—	69482	69482	40030	17,28
Aachen	2	98	18655	77326	95891	55484	17,34
Wiesbaden	—	—	—	130625	130625	108779	24,98
Hildesheim	—	—	—	82781	82781	108736	39,40
Summe . .	59	9214	5,720518	893420	6,613938	1,760983	7,988
Im Jahre 1870 . .	68	9714	6,213484	1,058174	7,271658	2,303928	9,505
Zu- (Ab-) nahme . .	(9)	(500)	(492966)	(164754)	(657720)	(542945)	(1,517)

V. Bleierzbergbau.

1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

Regierungsbezirk Oppeln.

a) Staatswerke.

Im Felde der fiscalischen Friedrichsgrube wurden von letzterer, sowie von den darin belegenen Galmeigruben und einigen Eisenerzförderungen im Jahre 1871: 235407 Ctr. Bleierze im Werthe von 722016 Thlr. also 33746 Ctr. (bez. 90826 Thlr.) weniger, als im Vorjahre, gefördert. Diese Minderpro-

duction vertheilt sich mit 6409 Ctr. auf den eigenen Betrieb der Friedrichsgrube (Production 20520 Ctr.) und mit 27337 Ctr. auf die übrigen Gewinnungen im Felde derselben (Production 214887 Ctr.). Von den Galmeigruben lieferten über 20000 Ctr. die Gruben Neue Helene (53741 Ctr.), Maria (63042 Ctr.), Paul Richard bei Dombrowa (28025 Ctr.), Scharley (24666 Ctr.).

Bei dem fiscalischen Betriebe waren 700 Arbeiter, worunter 35 jugendliche und 57 Frauen, d. i. 125 mehr, als im Vorjahre, beschäftigt.

b) Verliehene Bleierzbergwerke.

Es standen wie im Jahre 1870 5 verliehene Bleierzbergwerke im Betriebe, auf welchen durch 1222 Arbeiter, worunter 63 jugendliche und 279 Frauen, zusammen 50982 Ctr. Bleierze im Werthe von 212821 Thlr gewonnen wurden, gegen das Vorjahr 22 Ctr. bez. 2622 Thlr. mehr.

Die höchste Production erreichte die Grube Blei-Scharley, welche mit 149 Arbeitern 31457 Ctr. im Werthe von 142170 Thlr. förderte.

Die gesammte Bleierzgewinnung des Oberbergamtsbezirks betrug:

im Jahre 1871:	286389 Ctr.	im Werthe von 934837 Thlr.	durch 1922 Arbeiter,	
- - 1870:	320113 -	- - - 1,023041 -	- 1683 -	
1871 mehr:	—	—	229 Arbeiter.	
1871 weniger:	33724 Ctr.	88204 Thlr.	—	

Der durchschnittliche Werth eines Centners Bleierze ist von 3 Thlr. 5 Sgr. 11 Pf. im Jahre 1870 auf 3 Thlr. 7 Sgr. 11 Pf. im Jahre 1871 gestiegen.

2. Oberbergamtsbezirk Halle.

Auf dem in der Grafschaft Stolberg gelegenen Strassberger Bergwerk, dem einzigen Fundpunkte für Bleierze, haben die weiter fortgesetzten Untersuchungsarbeiten zum Aufschluss bauwürdiger Erzmittel abermals nicht geführt.

3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Vorzugsweise durch verstärkten Betrieb der Bleierzzeche Perm bei Ibbenbüren hat die Bleierzproduction im Jahre 1871 gegen das Vorjahr eine erhebliche Steigerung erfahren. Auf 3 Bleierzgruben und als Nebenproduct mehrerer Zinkerzgruben wurden im Ganzen 27742 Ctr. Bleierze mit einem Werthe von 86798 Thlr. von 138 Arbeitern gewonnen, gegenüber 17928 Ctr. mit 57449 Thlr. Werth und 144 Arbeiter im Jahre 1870.

Regierungsbezirk Münster.

Revier Osnabrück. Auf der Zeche Perm wurde in der 30 Meter tiefen Sohle die Erzführung des Ganges auf ca. 200 Meter streichender Länge, östlich und westlich vom Tiefbauschachte vertheilt, zum Theil bis über 6 Meter Mächtigkeit sich erweiternd, aufgeschlossen. Die zweite Wasserhaltungsmaschine auf dem Wasserhaltungsschachte wurde durch eine kräftigere ersetzt. Die sehr grossartige, maschinelle Aufbereitungsanstalt für die zum Theil stark mit Blende durchsetzten Bleierze konnte im Jahre 1871 noch nicht vollendet werden, theils wegen Mangel an Arbeitskräften, theils wegen Nichtinnehaltung der Lieferungstermine Seitens der Maschinenfabrikanten.

Regierungsbezirk Arnsberg.

Revier Witten. Ausser auf den Iserlohner Galmeigruben, auf welchen 6496 Ctr. Bleierze als Nebenproduct gewonnen sind, fand nur auf der Zeche Erzgebirge II eine unbedeutende Gewinnung von Bleierzen statt.

Regierungsbezirk Düsseldorf.

Im Revier Werden belief sich die Bleierz-Production auf 2355 Ctr. gegen 4254 Ctr. im Jahre 1870. Am stärksten betheiligt ist an dieser Production die Zinkerzgrube Prinz Wilhelm, welche 2252 Ctr. Bleierze als Nebenproduct förderte.

4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

Der Bleierzbergbau ist seit dem Jahre 1868 in einem, wenn auch nicht sehr erheblichen Rückgange geblieben, sowohl was das Productionsquantum, als auch den Gesammtwerth betrifft. Die Minderproduction gegen das Jahr 1870 betrug 37889 Ctr. und der Minderwerth 156838 Thlr. Der Grund war wesentlich in einer Flaue des Bleigeschäftes zu suchen, welche ebenso, wie bei dem Zinkhandel, erst gegen Ende des Jahres einer lebhafteren Nachfrage Platz machte. Die Bleipreise blieben während eines Theiles des Jahres hinter dem Stande von 1870 zurück und erreichten mitunter den Betrag von 6 Thlr. nicht, stiegen aber alsdann bis zu 6 Thlr. 15 Sgr. und mehr und haben gegenwärtig einen Minimalstand von 6 Thlr. 18 Sgr. Zu dieser Besserung des Geschäftes hat eine Coalition der rheinischen und belgischen Bleiproducenten beigetragen, welche in gemeinsamen Versammlungen eine Preisregulirung vorgenommen haben.

Auf 137 Bleierz- und 35 Eisen-, Zink- und Kupfererz-Bergwerken wurden 1,154082 Ctr. Bleierze im Werthe von 2,584194 Thlr. gefördert. Der durchschnittliche Werth pro Ctr. berechnet sich demnach auf 2 Thlr. 7 Sgr. 2,1 Pf., gegen 2 Thlr. 8 Sgr. 11,9 Pf. in 1870, er war also um 1 Sgr. 9,9 Pf, niedriger, als im Vorjahre.

a) Nicht vom Staate verliehene Werke.

In der Standesherrschaft Wittgenstein-Wittgenstein stand von 3 im Betrieb befindlichen Bleierzgruben mit einer Belegschaft von 55 Arbeitern, nur die fürstliche Grube Gonderbach bei Fischelbach mit 48 Arbeitern in Förderung. Dieselbe lieferte 1501 Ctr. Bleierze im Werthe von 5814 Thlr., ferner 219 Ctr. Silbererze im Werthe von 2531 Thlr. incl. $16\frac{9}{10}$ Pfd. gediegenes Silber. Der Gesammtwerth der Bergwerksproduction in der Standesherrschaft belief sich auf 8345 Thlr. gegen 26233 Thlr. im Vorjahre.

b) Vom Staate verliehene Werke.

In den alten Landestheilen wurden auf 118 gewerkschaftlichen Bleierzgruben mit einer Belegschaft von 9739 Arbeitern und auf 35 anderen Bergwerken 971566 Ctr. im Werthe von 2,211007 Thlr., gegen das Vorjahr um 58532 Ctr. und 195771 Thlr. weniger, gefördert.

Regierungsbezirk Arnsberg.

An Bleierzen wurden auf 36 Bleierzgruben mit 2110 Arbeitern, 7 Eisenerzgruben, 1 Zinkerz- und 1 Kupfererzgrube 110656 Ctr. im Werthe von 298000 Thlr., gegen das Vorjahr 1764 Ctr. weniger, dagegen dem Werthe nach für 2078 Thlr. mehr, gefördert.

Im Revier Siegen I standen 2 Bleierzgruben mit 13 Mann Belegschaft im Betrieb, hatten jedoch keine Förderung.

Im Revier Siegen II wurden auf 3 Gruben 2459 Ctr. im Werthe von 5507 Thlr. gewonnen.

Im Revier Burbach standen 9 Bleierzgruben im Betrieb mit 435 Arbeitern. Gefördert wurden auf 5 Bleierzgruben und 1 Eisenerzgrube 13622 Ctr. im Werthe von 34418 Thlr., welches eine Zunahme um 1505 Ctr. und 3708 Thlr. gegen das Vorjahr ist. Ausserdem wurden auf 2 Gruben noch 9847 Ctr. Pocherze im Werthe von 981 Thlr. gewonnen und an Aufbereitungsanstalten abgegeben.

Im Revier Müsen wurden auf 12 Bleierzbergwerken, von denen 7 in Förderung standen, mit einer Belegschaft von 491 Arbeitern, sowie auf 2 Eisenerz- und 1 Kupfererzbergwerk im Ganzen 39600 Ctr. im Werthe von 139586 Thlr., gegen das Vorjahr 6161 Ctr. und 6498 Thlr. weniger gefördert. Die grösste Förderung kommt auf die Gruben Altenberg mit 13180 Ctr., Wildermann mit 9874 Ctr. und die Eisenerzgrube Stahlberg mit 9563 Ctr.

Auf der Grube Wildermann wurde das Richtort auf der 20 Lachtersohle, vom Wolf-Gange der St. Jacobs-Kluft gegen Südwesten folgend, 37,3 Lchtr. weiter aufgefahren und damit der Glückanfang'er Gang in einer Mächtigkeit von $2\frac{1}{2}$ Fuss angehauen.

Im Revier Olpe wurden 5298 Ctr. im Werthe von 6987 Thlr. gewonnen. Am meisten förderte die Eisenerzgrube St. Georgius bei Neuenkleusheim, nämlich 4451 Ctr.

Im Revier Arnsberg sind 3195 Ctr. Bleierze im Werthe von 7340 Thlr. gewonnen worden.

Im Revier Brilon wurden auf 2 Bleierzgruben und 1 Zinkerzgrube 46482 Ctr. im Werthe von 104162 Thlr., gegen das Vorjahr 2239 Ctr. und 5265 Thlr. weniger, gefördert. Die Grube ver. Bastenberg und Dörnberg mit einer Belegschaft von 945 Arbeitern hatte bei weitem die grösste Production mit 42986 Ctr. im Werthe von 96297 Thlr.

Auf der Grube ver. Bastenberg und Dörnberg war an dem östlichen Feldort der Dörnberger Lagerstätte in der Sohle des Willibald-Stollns No. III die Lagerstätte auf der Gebirgsscheide stellenweise 1,5 Lchtr. mächtig aufgeschlossen und führte Bleierze und Blende. Die Gesammtproduction dieser Grube betrug 42986 Ctr. Bleierze, 89090 Ctr. Blende und 4823 Ctr. Kupfererze im Gesammtwerthe von 143254 Thlr.

Regierungsbezirk Coblenz.

Die Bleigewinnung belief sich auf 52984 Ctr. im Werthe von 147269 Thlr., mithin gegen das Vorjahr 8830 Ctr. und 8201 Thlr. weniger. Betheiligt waren daran 29 Bleierzbergwerke mit 1053 Arbeitern, ferner 12 Eisenerzbergwerke und 1 Zinkerzbergwerk.

Im Revier Coblenz I wurden 1890 Ctr. im Werthe von 5859 Thlr. gewonnen.

Im Revier Coblenz II wurden auf 10 Bleierzbergwerken mit einer Belegschaft von 328 Arbeitern 12523 Ctr. Bleierze im Werthe von 37547 Thlr. gewonnen, wovon die Grube Gute Hoffnung bei Werlau 10913 Ctr. gefördert hat.

Im Revier Kirchen wurden auf 2 Bleierz- und 3 Eisenerzgruben 10852 Ctr. im Werthe von 23514 Thlr. gefördert.

Im Revier Hamm wurden auf 7 Bleierzbergwerken mit 133 Arbeitern, sowie auf 7 Eisenerzgruben zusammen 16072 Ctr. im Werthe von 53123 Thlr. gewonnen.

Im Revier Wied lieferten 2 Bleierz- und 2 Eisenerzbergwerke 11646 Ctr. im Werthe von 27226 Thlr.

Regierungsbezirk Cöln.

Es sind auf den zum Regierungsbezirk Cöln gehörigen Bleierz-Bergwerken 196515 Ctr. im Werthe von 475780 Thlr., daher gegen das Vorjahr 7927 Ctr. und 9733 Thlr. mehr, gefördert worden. Daran waren 35 Bleierzgruben mit einer Belegschaft von 1176 Arbeitern und 9 Zinkerzbergwerke betheiligt.

Das Revier Brühl-Unkel lieferte 2360 Ctr. im Werthe von 7189 Thlr.

Im Revier Commern, soweit dasselbe zum Regierungsbezirk Cöln gehört, förderte von 2 im Betrieb befindlichen Gruben allein die Grube Gottessegen bei Commern 34347 Ctr. im Werthe von 65832 Thlr. und zwar mit einer Belegschaft von 317 Arbeitern.

Im Bergrevier Ründeroth wurden auf 20 Bleierzbergwerken, von welchen 7 in Förderung standen, mit einer Belegschaft von 729 Arbeitern 53020 Ctr. im Werthe von 131096 Thlr., gegen das Vorjahr also 3848 Ctr. mehr, dem Werthe nach jedoch 1962 Thlr. weniger, gefördert. Die grösste Förderung hatten die Gruben Wildberg und Engelbertsglück II. mit 18214 resp. 14747 Ctr. aufzuweisen.

Im Revier Deutz wurden auf 6 Bleierz- und 7 Zinkerzbergwerken 106788 Ctr. im Werthe von 271663 Thlr., d. i. gegen das Vorjahr 9280 Ctr. und 26686 Thlr. mehr, gefördert. Die stärkste Production hatten die Gruben Berzelius mit 15932 Ctr. im Werthe von 62400 Thlr., Hannchen mit 13982 Ctr. im Werthe von 16079 Thlr. und Apfel mit 13324 Ctr. im Werthe von 34423 Thlr. Auf der Grube Apfel bei Immekeppel wurde im östlichen Felde des Betriebspunktes Columbus in der 20 Lchtr.-Sohle der Gang in der Mächtigkeit von 3 Lchtr., Bleierze und Blende führend, theils derb, theils mit den begleitenden Gangarten eingesprengt, angefahren. Noch edler war das Verhalten des Ganges in demselben Feldestheile auf der 30 Lchtr.-Sohle, wo die Mächtigkeit der Lagerstätte bis zu 12 Lchtr. zunahm, und zwar derbe Trümmer von Bleierzen und Blende enthaltend. — Auf der Grube Lüderich bei Steinenbrück, welche mit 190 Mann belegt war, wurde der nördlich vom Förderschachte, im Jahre 1870 angefangene, neue Maschinenschacht, bis zur Sohle des tiefen Stollns niedergebracht und das auf dieser Sohle mit dem Querschlag No. 8 aufgeschlossene neue Erzmittel,

welches in der Mächtigkeit von 1 bis 1½ Lchtr. derbe Blende und Bleierze führt, um mehrere Lachter weiter verfolgt und zum Abbau vorgerichtet.

Regierungsbezirk Aachen.

Die Bleierzproduction lieferte in den beiden Revieren Düren und Commern, soweit letzteres in diesen Regierungsbezirk gehört, 574618 Ctr. im Werthe von 1,196906 Thlr., d. i. gegen das Vorjahr 41954 Ctr. und 162525 Thlr. weniger. An dieser Förderung waren 13 Bleierzbergwerke mit einer Belegschaft von 4798 Arbeitern, 1 Eisenerz- und 1 Zinkerzbergwerk betheiligt.

Im Revier Düren lieferten 8 Bleierzbergwerke mit einer Belegschaft von 831 Arbeitern, 1 Eisenerz- und 1 Zinkerzbergwerk 82630 Ctr. im Werthe von 199131 Thlr., d. i. gegen das Vorjahr 34013 Ctr. und 89319 Thlr. weniger. Die höchste Förderung erreichten von den 4 nur in Förderung stehenden Bleierzbergwerken die Gruben Diepenlinchen mit 53250 Ctr. und Römerfeld mit 13787 Ctr.

Im Revier Commern standen 5 Bleierzbergwerke mit einer Belegschaft von 3967 Arbeitern im Betrieb, darunter 4 in Förderung. Dieselben lieferten 491988 Ctr. im Werthe von 997775 Thlr., d. i. gegen das Vorjahr 7941 Ctr. und 73206 Thlr. weniger. Die grösste Production hatten die Gruben Meinerzhagener Bleiberg mit 301944 Ctr. im Werthe von 627226 Thlr., Neu Schunk-Olligschläger mit 104075 Ctr. im Werthe von 213354 Thlr. und Günnersdorf mit 79595 Ctr. im Werthe von 152557 Thlr. aufzuweisen. Ausserdem wurden bei den kleinen Pochwerken am Bleibach 123675 Ctr. alte Bleischlieche von 18 bis 20 pCt. im Werthe von 35000 Thlr. ausgegraben und als Zuschläge benutzt. Auf den Haldenwäschereien von Herbst & Comp. und von Pönsgen & Stein wurden ferner von 45 Arbeitern zusammen 21056 Ctr. bleiische Schmelzproducte im Werthe von 12085 Thlr. gewonnen.

Das Bleierzbergwerk Meinerzhagener Bleiberg bei Mechernich hatte eine Belegschaft von 2703 Arbeitern. Der Tagebau, sowie die unterirdische Gewinnung, sind in der bisherigen Weise fortgeführt worden. Das Verhältniss des gewonnenen Knottensandsteines zum Abraume betrug im östlichen Tagebau 1:4,594; im westlichen Tagebau 1 : 0,985. Eine Ermittelung des pro Cubiklachter (9,16 Cubikmeter) festen Knottensandsteins erzielten Bleigehaltes ergibt 6,02 Ctr. Blei, und zwar ist das Ausbringen um 29 Pfund pro Cubiklachter höher, als im Vorjahre. Die unterirdische Streckenförderung, welche bisher durch Pferde bewerkstelligt wurde, wird jetzt auf der I. Bausohle im westlichen Tagebau mittelst kleiner Lokomotiven betrieben, und hat so günstige Resultate geliefert, dass die Lokomotivförderung nunmehr auch auf der II. Bausohle eingeführt werden soll. Vom Schachte Schafsberg aus wurde der tiefe Querschlag in der Richtung nach dem alten Emma-Schachte unter Anwendung von comprimirter Luft mittelst der Sachs'schen Bohrmaschine fortgesetzt. Derselbe hat eine Länge von 215 Meter erreicht und wird in nächster Zeit aus der Grauwacke in den bunten Sandstein treten. Im westlichen Feldestheile (Schacht Virginia) wurden die Abraumarbeiten zur Etablirung eines neuen Tagebaues fortgesetzt. Der auf Virginia im Vorjahre begonnene und für die unterirdische Gewinnung bestimmte Förderschacht erreichte die Stollnsohle. Das weitere Niederbringen des Wasserhaltungsschachtes, sowie der Förderschächte soll mit Hülfe der Sachs'schen Bohrmaschine erfolgen, zu welchem Ende bereits die erforderliche Dampfmaschine nebst Compressionspumpe aufgestellt ist. Der Bau der Verbindungsbahn der alten Anlage mit der neuen auf Virginia, sowie die Fortsetzung derselben nach dem Risa-Schachte der Grube Neu Schunk-Olligschläger wurde vollendet, und dieselbe dem Betriebe übergeben. Ebenso wurde die Verbindungsbahn von der Hütte nach der neuen Anlage Schafsberg fertig gestellt, und auch auf dieser Strecke der Betrieb begonnen, so dass die Länge der grossspurigen Lokomotivbahnen am Ende des Jahres 2,885 Meilen betrug. — Auf der Grube Neu Schunk-Olligschläger wurde der grösste Theil der Förderung in dem von der Grube Meinerzhagener Bleiberg auf 5 Jahre gepachteten Feldestheile gewonnen.

Regierungsbezirk Trier.

Auf 5 Bleierzgruben wurden mit 602 Arbeitern 36793 Ctr im Werthe von 93052 Thlr. gefördert, d. i. gegen das Vorjahr 13911 Ctr. und 36856 Thlr. weniger.

Im Revier Trier-St. Wendel wurde nur 1 Ctr. im Werthe von 3 Thlr. gewonnen.

Im Reviere Gemünd wurden 36792 Ctr. im Werthe von 93049 Thlr. gefördert.

In den alten Landestheilen des Oberbergamtsbezirks betrug die Bleierzgewinnung:

	Anzahl der		Förderung	Werth
	Gruben	Arbeiter	Ctr.	Thlr.
In der Standesherrschaft Wittgenstein-Wittgenstein . .	3	55	1501	5814
Auf den vom Staate verliehenen Bergwerken	118	9739	971566	2,211007
Zusammen . .	121	9794	973067	2,216821
Dagegen im Jahre 1870 . .	136	9728	1,030775	2,409262
Zu- (Ab-) nahme . .	(15)	66	(57708)	(192441)

Regierungsbezirk Wiesbaden.

Im Regierungsbezirk Wiesbaden wurden auf 16 Bleierzbergwerken mit einer Belegschaft von 2532 Arbeitern und 2 Zinkerzbergwerken 181015 Ctr. Bleierze im Werthe von 367373 Thlr. gewonnen, d. i. gegen das Vorjahr 19819 Ctr. und 35603 Thlr. mehr.

Im Revier Dietz war die bei weitem grösste Bleierzproduction, indem auf 11 betriebenen Bleierzbergwerken, von denen indess nur 5 in Förderung standen, 179659 Ctr. im Werthe von 364796 Thlr. gewonnen wurden, gegen das Vorjahr 20251 Ctr. und 37612 Thlr. mehr. Die grösste Förderung hatten die Gruben Mercur mit 113122 Ctr. im Werthe von 207390 Thlr., Holzappel mit 39984 Ctr. im Werthe von 83410 Thlr. und Friedrichssegen mit 25626 Ctr. im Werthe von 72108 Thlr.

Auf Grube Mercur bei Ems wurde der Kunstschacht bis zur 7. Tiefbausohle (30 Meter unter der 6 ten) abgeteuft.

Im Revier Dillenburg wurden 506 Ctr. Bleierze im Werthe von 1096 Thlr. gewonnen.

Im Revier Wiesbaden wurden 739 Ctr. Bleierze im Werthe von 1278 gefördert.

Im Revier Wetzlar wurden in dem zum Regierungsbezirke Wiesbaden gehörigen Kreise Biedenkopf auf der Bleierzgrube Boxbach bei Klein-Gladenbach mit 64 Arbeitern 111 Ctr. im Werthe von 203 Thlr. gewonnen.

5. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

a. Staatswerke.

Provinz Hannover.

Innerhalb der 5 Berginspectionen des Oberharzes wurden gefördert: 3,088498 Ctr. Roherze gegen 3,321340 Ctr. Roherze im Vorjahre. Davon wurden aufbereitet 3,291098 Ctr. Roherze und hieraus an Schmelzgut 270917 Ctr. silberhaltige Bleierze gewonnen. Nach ungefährer Schätzung waren in den Gruben der 4 Berginspectionen Clausthal, Zellerfeld, Lautenthal und Silbernaal Erzmittel aufgeschlossen und zur Gewinnung vorgerichtet:

Am Anfange des Jahres	60,718683 Ctr.
Dazu im Laufe des Jahres neu vorgerichtet	4,525388 -
Summa. . .	65,244071 Ctr.
Dagegen sind im Laufe des Jahres abgebaut	2,887388 -
Es bleiben somit am Schlusse des Jahres noch vorgerichtet . . .	62,356683 Ctr.

Innerhalb der Berginspection Clausthal ist das östlich vom Dorotheer Schachte auf der 26. Streckensohle zur Untersuchung des Caroliner Grubenfeldes im Hangenden des Hauptganges betriebene Versuchsort um $24\frac{1}{6}$ Lachter erlängt und mit demselben ein in der Richtung des Ortes aufsetzendes Gangtrum angefahren worden, das neben Quarz, Spatheisenstein und Thonschiefer, Bleiglanz und Kupferkies eingesprengt enthält. Das im Dorotheer Grubenfelde im Hangenden des Ganges auf der 30. Streckensohle nach

Osten zur Untersuchung des Ganges im Liegenden des sogenannten Erzfalls betriebene Versuchsort ist $41\frac{7}{16}$ Lchtr. erlängt worden, ohne bisher zu Resultaten geführt zu haben. Mit einem von diesem Orte in's Liegende getriebenen, $4\frac{1}{4}$ Lchtr. langen Querschlage ist der Gang taub überfahren worden. Im Felde der Grube Königin Charlotte ist auf der Sohle des Ernst August Stollns ein Querschlag nach Norden zur Aufsuchung des Haus-Herzberger Gangzuges belegt und $21\frac{7}{16}$ Lchtr. erlängt worden, so dass er eine Gesammtlänge von $97\frac{1}{16}$ Lachtern erreicht hat. Bemerkenswerthe Aufschlüsse sind mit demselben bisher nicht gemacht. Der zur Untersuchung der Ziller und Braune Liliertrümmer auf der 15. Streckensohle der Grube Rosenhof betriebene Querschlag ist um $21\frac{3}{4}$ Lchtr. zu Felde gebracht und hat damit eine Gesammtlänge von $40\frac{5}{8}$ Lchtr. erreicht. Mit demselben wurde ein schwaches, auf die Ziller Trümmer zusetzendes Gangtrum angefahren und weiter verfolgt. Im Ganzen sind mit den ausgeführten Versuchsarbeiten 20,83 Cbk.-Lchtr. im erzführenden und 74,95 Cbk.-Lchtr. im tauben Gestein herausgehauen worden. — In der Berginspection Zellerfeld sind mit dem im April erfolgten Durchschlage des Flügelortes vom Schreibfederschachte nach Bockswiese die im Betriebe gewesenen Stollnarbeiten zum Abschlusse gelangt. Der Versuchsquerschlag zur Lösung des Spiegelthaler und Hütschenthaler Gangzuges wurde um $63\frac{1}{8}$ Lchtr. erlängt. Auf dem König Georger Gange der Grube Juliane Sophie wurden nach Osten $15\frac{1}{4}$ Lchtr. aufgefahren. — In der Berginspection Lautenthal erfolgte am 13. April der Durchschlag des Ernst August Stollnflügelortes zwischen dem Bockswieser und dem Zellerfelder Revier. Dieser wichtige Betrieb hat zu seiner Vollendung einen Zeitraum von ca. 20 Jahren erfordert. — In der Berginspection Silbernaal haben das 10. Feldort auf Bergwerks-Wohlfahrt, das 7. Feldort auf Friedrich Wilhelm und das 8. Feldort auf Hülfe Gottes gute Erze geliefert. Am Knesebeck-Schachte ist im Niveau der 1. Strecke mit dem Querschlage nach Norden zunächst ein 40 bis 50 Zoll mächtiger Gang angefahren worden, und wird hierselbst der Betrieb, obwohl der Gang taub, fortgesetzt. — Bei der Berginspection Andreasberg konnte in Folge günstiger Erzaufschlüsse, insbesondere auf dem Samsoner und Jacobsglücker Gange, ein zufriedenstellender Rechnungsabschluss erreicht werden. Das nesterweise Vorkommen der reichen Silbererze, wie es dem Andreasberger Bergbau von jeher eigen gewesen ist, wechselte auch im Jahre 1871 sehr häufig.

b) Communionwerke.

Rammelsberg bei Goslar ($\frac{4}{7}$).

Im Jahre	Förderung			
	Stufferze		Haldenklein, Grubenklein, und Brandstaub	
			Kupfer mit Bleierz melirt	
	Kupfer mit Bleierz melirt	Reines Bleierz	Haldenklein	Grubenklein u. Brandstaub
	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.
1871 . . .	53766	154576	66087 incl. Kern etc.	
1870 . . .	48024	195131	11520	23022
			70888 incl. Kern, Gräupel, Schlieg.	
mehr (weniger)	5742	(40555)	(4801)	

Uebersicht der Menge und des Werthes der Förderung der im Oberbergamtsbezirk Clausthal betriebenen Bleierzbergwerke.

Berginspection	Förderung (Schmelzgut) Ctr.	Geldwerth der Förderung Thlr.	Absatz in Centnern	Einnahme durch Verkauf Thlr.	Durchschnittl. Verkaufspreis pro Ctr.	Durchschnittliche Belegschaft zur Aufsicht	zur Arbeit
A. Staatswerke.							
Berginspection Clausthal	168984	797041	167866	792039	141,5	89	2013
- Zellerfeld	26490	111876	27667	116812	126,7	27	565
- Lautenthal	29408	137700	30000	140021	140	33	769
- Silbernaal	43784	200385	40000	183059	137,3	20	417
- Andreasberg	2251	22693	2632	26538	302,47	12	234
Summe A. . .	270917	1,269695	268165	1,258469	140,8	181	3998
B. Communionwerke.							
Rammelsberg (‡)	106406	15925	132305	19794	4,49	—	—
Summe A. u. B. . .	377323	1,285620	400470	1,278263	—	—	—

Zusammenstellung der Bleierzförderung im Jahre 1871 für den Umfang des Staates nach Regierungsbezirken:

Regierungs- bez. Landdrosteibezirk	Anzahl der Gruben	Arbeiter	Förderung Ctr.	Geldwerth im Ganzen Thlr.	pro Centner Thlr.	pro Centner Sgr.
Oppeln	6	1922	286389	934837	3	7,93
Merseburg	1	30	—	—	—	—
Münster	2	137	18891	72423	3	25,01
Arnsberg (Dortmund)	—	2	6495	6495	1	—
Arnsberg (Bonn)	39	2165	112157	303814	2	21,26
Düsseldorf (Dortmund)	2	3	2355	7880	3	10,38
Cöln	35	1176	196515	475780	2	12,63
Coblenz	29	1053	52984	147269	2	23,38
Aachen	13	4798	574618	1,196906	2	2,49
Trier	5	602	36793	93052	2	15,87
Wiesbaden	16	2532	181051	367373	2	0,88
Hildesheim	4	4179	270917	1,269695	4	20,51
Com. Harz (‡)	—	—	106406	15925	—	4,49
Summe . .	152	18599	1,845535	4,891449	2	19,51
Im Jahre 1870 . .	173	18049	1,977160	5,104512	2	17,45
Zu- (Ab-) nahme . .	(21)	550	(131625)	(213063)	—	2,06

VI. Kupferzbergbau.

1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

Kupfererzbergbau fand nur im Regierungsbezirk Liegnitz statt, wo auf den beiden Gruben Stilles Glück bei Hasel und Daniel bei Prausnitz 70782 Ctr. (gegen 78808 Ctr. im Jahre 1870) arme Kupferschiefer aus der Zechsteinformation im Werthe von 8147 Thlr. durch 47 Arbeiter gewonnen wurden. Der aus diesen Erzen dargestellte, 50pfündige Kupferstein, welcher durchschnittlich 6 Loth Silber im Centner enthält, wird nach Freiberg verkauft. Der Durchschnittspreis eines Centners dieser Erze berechnet sich auf 3,45 Sgr. gegen 4,24 Sgr. im Jahre 1870.

Ausserdem waren noch 2 Arbeiter auf der verliehenen Kupfererzgrube In der Eule bei Wolfshau beschäftigt, wo indess eine Gewinnung von Kupfererzen nicht erfolgte.

2. Oberbergamtsbezirk Halle.

Während sich die Kupferpreise in den letzten Jahren stetig im Weichen befanden, haben dieselben im Jahre 1871 endlich wieder eine Neigung zum Steigen gezeigt. Der Durchschnittspreis für den Centner Kupfer hob sich nämlich von 24 Thlr. 16 Sgr. 4 Pf. im Jahre 1870 auf 25 Thlr. 6 Sgr. und steigerte sich demnach um 19 Sgr. 8 Pf. für den Centner.

Die Förderung von Kupfererzen betrug:

	Werke	Arbeiter	Ctr.	Thlr. Werth
im Jahre 1871 auf	3 Werken mit	5367 Arbeitern	3,564617 Ctr. mit	1,592195 Thlr. Werth,
- - 1870 -	5 - -	4981 -	3,128418 - -	1,395776 - -
in 1871 also mehr (weniger)	(2 Werke) mit	386 Arbeitern	436199 Ctr. mit	196419 Thlr. Werth.

Da der Kupfererzbergbau in der Grafschaft Stolberg-Stolberg ruhte, so ward diese ganze Menge auf den Gruben der Mansfeldischen Kupferschieferbauenden Gewerkschaft gewonnen, deren Betrieb nach Rückkehr der ihnen durch den Krieg entzogenen Arbeitskräfte einen ausserordentlich schwunghaften Gang annahm. — Die hauptsächlichsten Betriebsresultate dieser Werke ergeben sich aus nachstehender Uebersicht:

	Obere Reviere	Untere Reviere	Sangerhäuser Reviere	Zusammen
Geförderte Kupferschiefer Ctr.	2,070377	1,341240	153000	3,564617
Beschäftigte Arbeiter	2920	2072	375	5367
Verhauene Strebfläche, □ Lchtr.	47308	66075	4260	117643
Häuerleistung in der 8stündigen Schicht, Ctr.	5,11	4,54	2,69	—
Durchschnittl. Verdienst des Häuers, Sgr.	24 bis 29,2	22,25 bis 30,1	19,5 bis 24,4	—

Die im Vergleich zu den früheren Jahren ziemlich hohen Häuerleistungen waren die Folge von der milderen Beschaffenheit des Strebes sowie davon, dass eine starke Gewinnung schmelzwürdiger Dachberge stattfand.

Der durchschnittliche Gehalt von 1 Fuder (= 60 Ctr.) Minern betrug:

	1870	1869	1870 mehr
an Kupfer	141,77 Pfd.	143,23 Pfd.	1,46 Pfd.
an Silber	0,719 -	0,638 -	0,036 -

Von den schon seit längerer Zeit in Angriff genommenen, zur tieferen Ausrichtung des Kupferschieferflötzes bestimmten Schächten ruhten die Freieslebenschächte bei Leimbach ganz; auch der Segen-Gottes-Schacht im Schaafbreiter Revier ist noch nicht wieder belegt worden. Der südlich des letzteren angesetzte, kleine Segen-Gottes-Schacht ist bis auf 38¼ Lchtr. Tiefe niedergebracht und von 32 Lchtr. aufwärts ausgemauert worden. Ebenso hat man den zur Wasserhaltung dienenden Niewandtschacht sowie das 26. Schlüsselstoln-Lichtloch mit theilweiser Ausmauerung versehen, und wird ein Gleiches auch für den kleinen Ernstschacht im Kuxberger Revier vorbereitet. Auf den Sangerhäuser Revieren hat das Abteufen

eines neuen Schachtes begonnen, durch welchen das vom östlichen Flügelorte des Segen-Gottes-Stollns zu lösende Feld erschlossen werden soll.

Vom Schlüsselstolln waren nur das Feldort und das Gegenort auf dem 81. Lichtloch des Froschmühlenstollns im Betriebe, und wurden dieselben um 92 beziehungsweise 87⅜ Lchtr. erlängt. Das Stollnhauptort im Stockbacher Reviere ist der bedeutenden Wasserzugänge halber nicht weiter zu Felde geführt worden. Dagegen wurde, um die Krümmung des Schlüsselstollns zwischen dem 81. Lichtloch und dem Hövelschacht auszugleichen, 166 Lchtr. nördlich von letzterem ein Richtort angesetzt und bis 12 Lchtr. im Liegenden weiter gebracht. Der Zabenstedter Stolln wurde um 84⅞ Lchtr. und das östliche Flügelort des Segen-Gottes-Stollns in den Sangerhäuser Revieren um 79 Lchtr. erlängt.

An Vorrichtungs- und Förderstrecken wurden im Ganzen aufgefahren:

auf den oberen Revieren . . .	1345⅜	Lchtr.,
- - unteren - . . .	2078⅞	-
- - Sangerhäuser Revieren	109	-
zusammen	3533¼	Lchtr.

Zur Förderung und Wasserhaltung dienten 8 Wassermaschinen und 31 Dampfmaschienen, letztere mit 878 Pferdekräften und 59 Dampfkesseln. Neu in Zngang kam die auf dem Ottoschacht aufgestellte 2. Wasserhaltungs-Dampfmaschine von 20 Pferdekräften.

3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Kupfererze wurden nur auf der Grube Erzgebirge II des Reviers Witten in der unbedeutenden Menge von 1½ Ctr. gefördert, gegen 710 Ctr. im Vorjahre.

4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

Die fortgesetzt sehr niedriegen Kupferpreise des verflossenen Jahres hatten einen lähmenden Einfluss auf die Entwickelung des Kupfererzbergbaues; erst die am Schlusse des Jahres gehobenen Kupferpreise brachten einiges Leben in den Kupfererzhandel, konnten aber auf die Verstärkung des Grubenbetriebes noch keinen Einfluss äussern.

Die Kupfererzproduction des ganzen Bezirks ist wiederum um 32,53 pCt. zurückgegangen. Dieselbe betrug 485147 Ctr. im Werthe von 88119 Thlr. gegen 719089 Ctr. im Werthe von 108598 Thlr. im Vorjahre. Die Hauptabnahme der Förderung erstreckt sich auf das Revier Brilon und zwar auf den Stadtberger Bergbau, wo bei einem sehr niedrigen Ausbringen der Erze die Rentabilität bei niedrigen Kupferpreise am meisten zu leiden hatte.

Regierungsbezirk Arnsberg.

In den zum Regierungsbezirk Arnsberg gehörigen Revieren wurden auf 5 Kupfererzgruben, 30 Eisenstein- und 6 Bleierzgruben im Ganzen 456408 Ctr. Kupfererze, darunter 14948 Ctr. Fahlerze im Werthe von 68514 Thlr. gefördert. Im Vorjahre war die Förderung 660811 Ctr. mit einem Werthe von 81315 Thlr., der Ausfall ist mithin sehr erheblich.

Während in den meisten Revieren die Kupfererzgewinnung nur bei der Eisensteingewinnung erfolgt, ist im Reviere Müsen eine selbstständige Gewinnung von Fahlerzen und im Reviere Brilon eine solche von armen, im Kieselschiefer vorkommenden Kupfererzen im Gange. Im Revier Müsen wurden auf 2 Kupfererzgruben, sonst aber auf den noch betriebenen Eisenstein-, Blei- und Zinkerzgruben, 6285 Ctr. Kupfererze und 14948 Ctr. Fahlerze, im Ganzen mit einem Geldwerthe von 48280 Thlr. gegen 7605 Ctr. Kupfererze und 15239 Ctr. Fahlerze im Gesammtwerthe von 51703 Thlr. im Jahre 1870 gefördert. Den Hauptantheil an der Förderung hatten die Grube Heinrichssegen mit 11658 Ctr. Fahlerzen und 502 Ctr. Kupfererzen, Grube Stahlberg mit 2413 Ctr. Kupfererzen und 283 Ctr. Fahlerzen, Grube Brüche mit 1821 Ctr. Kupfererzen. — Im Revier Brilon betrug die Kupfererzförderung 424688 Ctr. im Werthe von 9814 Thlr.

gegen 624499 Ctr. im Werthe von 18368 Thlr. im Vorjahre. Ueber die bedeutende Abnahme der Förderung, welche ausschliesslich auf die Stadtberger Gruben fällt, ist bereits oben das Nöthige bemerkt.

Regierungsbezirk Coblenz.

Im Regierungsbezirk Coblenz wurden auf 11 Kupfererzgruben, 27 Eisen- und 6 Bleierzgruben im Ganzen 19435 Ctr. Kupfererze, im Werthe von 13568 Thlr. gegen 38867 Ctr. im Werthe von 14768 Thlr. im Jahre 1870 gefördert. Wie in den Revieren des Regierungsbezirks Arnsberg, so ist auch in denen des Coblenzer Bezirks die Kupfererzgewinnung hauptsächlich an die des Eisensteins gebunden, und da sich mit der fortschreitenden Tiefe der Eisensteingruben eine Abnahme der Kupfererze bemerklich macht, so ist aus diesem Umstande zu einem grossen Theile die Minderproduction zu erklären. — In den Revieren Kirchen, Daaden, Hamm und Wied hatten eine nur einigermaassen bedeutende Kupfererzgewinnung die in den beiden letzteren Revieren gelegenen Gruben:

Vereinigung	mit 1537 Ctr.,		Anxbacher Gruben . . .	mit 6613 Ctr.,	
Eupel. . . .	- 1050	-	Louisenglück	- 856	-
St. Andreas	- 1172	-	Reichensteiner Berg . .	- 1200	-

Auf den im Reviere Brühl-Unkel gelegenen Kupfererzgruben St. Marienberg und St. Josephsberg war man nur mit Vorrichtungsarbeiten zum tieferen Aufschliessen der Gänge unter den jetzt bekannten Sohlen beschäftigt, ohne bis zum Jahresschlusse zu einem Resultate gelangt zu sein, welches einen Schluss auf das edle Verhalten der Gänge nach der Tiefe erlaubt. Auf der Grube Squares Anschluss bei Menzenberg wurde in der Fortsetzung des St. Josephsberger Ganges nahe unter der Oberfläche ein mächtiger Quarzgang mit gesäuerten Kupfererzen und Kupferglaserz in günstiger Beschaffenheit aufgeschlossen.

Regierungsbezirk Trier.

Im Regierungsbezirk Trier wurden nur 100 Ctr. Kupfererze gewonnen.

Regierungsbezirk Cöln.

Im Regierungsbezirk Cöln wurden nur 14 Ctr. Kupfererze gewonnen.

Regierungsbezirk Wiesbaden.

Die Kupfererzförderung in den zum Oberbergamtsbezirk Bonn gehörigen neuen Landestheilen beschränkte sich auf den Regierungsbezirk Wiesbaden, indem die Kupfererzgruben bei Thalitter ausser Betrieb standen. An der Kupfererzförderung waren hauptsächlich die Reviere Diez und Dillenburg betheiligt; im ersteren Reviere durch die bei den Bleierzen brechenden Kupfererzen auf den Bleierzgruben bei Ems und Holzappel, im letzteren durch den daselbst noch umgehenden Kupfererzbergbau innerhalb der Rotheisensteingruben.

Im Reviere Diez wurden auf der Grube Friedrichssegen bei Oberlahnstein, auf der Grube Mercur bei Ems und auf den Holzappeler Gruben im Ganzen 8657 Ctr. Kupfererze im Werthe von 4584 Thlr. gegen 12190 Ctr. mit einem Geldwerthe von 6467 Thlr. im Vorjahre gefördert.

Im Reviere Dillenburg ging die Kupfererzförderung von 2725 Ctr. mit einem Werthe von 5032 Thlr. im Jahre 1870 auf 387 Ctr. im Werthe von 1112 Thlr. zurück, hauptsächlich aus dem Grunde, weil der Kupfererztiefbau der Grube Stangenwage erst zu Ende des verflossenen Jahres wieder gewältigt worden ist. In dem hierher gehörigen Theile des Reviers Wetzlar wurden 146 Ctr. Kupfererze im Werthe von 146 Thlr. gefördert.

Bei den enorm gestiegenen Kupferpreisen steht zu hoffen, dass der Kupfererzbergbau, welcher durch Jahre lange ungünstige Conjuncturen gedrückt war, sich für die Folge günstiger entwickeln wird.

5. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

a) Staatswerke.

Provinz Hannover.

Seitens der Berginspection Clausthal wurden an die Altenauer Silberhütte 7898 Ctr. Kupferschliech und 786 Ctr. kupferhaltiger Schwefelkies abgegeben. Der Geldbetrag für erstere stellte sich auf 23868 Thlr. 16 Sgr. 9 Pf., für letztere auf 262 Thlr. Seitens der Berginspection Lautenthal wurden 226 Ctr. Stuff- und 1139 Ctr. nass aufbereitete Kupfererze gewonnen und verkauft. Der Erlös betrug 2577 Thlr. Bei der Bleierzaufbereitung der Silbernaaler Berginspection fielen 45 Ctr. Kupfererze mit einem Werth von 131 Thlr.

Regierungsbezirk Cassel.

Im Bauhäuser, Carlstolln und Rosenthaler Reviere des Riechelsdorfer Kupferschieferbergwerks wurden gefördert und geschieden: 1086 Fuder $5\frac{1}{2}$ Maass, gegen das Vorjahr mehr 16 Fuder 8,5 Maass und zwar an Schiefern 930 Fuder $7\frac{1}{2}$ Maass und Sanderzen 155 Fuder 22 Maass.

Zufolge Beschlusses der Verlegung des Hüttenbetriebes nach der Friedrichshütte wurde das Rosenthaler Revier stärker belegt, woselbst die Schiefer so viel milder sind, als in den übrigen Revieren, dass ein Häuer ziemlich das Doppelte im Vergleich zu den anderen Revieren leisten kann. Der Kupfergehalt der Schiefer betrug durchschnittlich $2{,}_{75}$ pCt., der der Sanderze $5{,}_{5}$ pCt., erstere sind gegen das Vorjahr um $0{,}_{55}$ pCt. geringhaltiger, letztere um $1{,}_{58}$ pCt. reichhaltiger.

b. Communionwerke.

Im Rammelsberge wurden durch den Grubenbau gewonnen:

1871 an reinem Kupfererz	146540 Ctr. und durch Verkauf eingenommen	61177 Thlr.
1870 - - -	$129627{,}_5$ - - - - - -	48452 -
mehr	$16912{,}_5$ Ctr.	12725 Thlr.

Uebersicht der Kupfererzförderung im Oberbergamtsbezirk Clausthal.

	Zahl der Arbeiter und Aufseher	Förderung in Centnern	Geldwerth der Förderung Thlr.	Durchschnittl. Leistung pro Arbeiter Ctr.	Absatz in Centnern	Verkaufspreis pro Ctr. Sgr.
A. Staatswerke.						
1. Provinz Hannover.						
Berginspection Clausthal	—	8589	23877	—	8684	$83{,}_4$
- Zellerfeld	—	341	954	—	372	$83{,}_9$
- Lautenthal	—	1365	2577	—	1365	$56{,}_6$
- Silbernaal	—	9	26	—	45	$87{,}_0$
Summe A.	—	10304	27434	—	10466	$79{,}_9$
2. Regierungsbezirk Cassel.						
Kupferschieferwerk zu Riechelsdorf	—	61452	16387	357	57186	8
B. Communion-Werke.						
Rammelsberg (ƚ)	141	87987	56889	—	56235	$20{,}_{25}$
Summe A. und B.	—	159743	100710	—	123887	—

Zusammenstellung der Kupfererzförderung im Jahre 1871 für den Umfang des Staates nach Regierungsbezirken:

Regierungs-bez. Landdrosteibezirk	Zahl der Gruben	Arbeiter	Förderung Ctr.	Geldwerth im Ganzen Thlr.	pro Centner Thlr.	pro Centner Sgr.
Liegnitz	3	49	70782	8147	—	3,45
Merseburg	3	5367	3,564617	1,592195	—	13,40
Arnsberg (Bonn)	5	491	456408	68514	—	4,50
Cöln	4	120	14	12	—	25,71
Coblenz	11	113	19435	13568	—	20,94
Trier	—	—	100	183	1	24,90
Wiesbaden	2	4	9190	5842	—	19,07
Cassel	1	172	61452	16387	—	8,00
Hildesheim	—	—	10304	27434	2	19,87
Com. Harz (4/7)	1	141	87987	56889	—	19,40
Summe	30	6457	3,280289	1,789171	—	16,363
Im Jahre 1870	36	6038	4,082954	1,589325	—	11,678
Zu- (Ab-) nahme	(6)	419	(802665)	199846	—	4,685

VII. Bergbau auf andere Erze.

a. Silbererze.

In der Standesherrschaft Wittgenstein-Wittgenstein wurden auf der Grube Gonderbach 0,16 Ctr. gediegenes Silber im Werthe von 160 Thlr. und 219 Ctr. Rothgültigerz im Werthe von 2371 Thlr. gewonnen.

Auf dem Schachte Samson der Berginspection Andreasberg wurden 149 Ctr. im Werthe von 51729 Thlr. gefördert gegen 115 Ctr. zum Werthe von 41075 Thlr. im Vorjahre.

b. Quecksilbererze.

Auf der Grube Neue Rhonard im Revier Olpe, Regierungsbezirk Arnsberg, wurden beim Gesenkbetrieb 140 Ctr. Quecksilbererze im Werthe von 63 Thlr. gewonnen.

c. Kobalterze.

Im Regierungsbezirk Cassel sind zu Riechelsdorf auf Schwerspathgängen, welche das Kupferschieferflötz durchsetzen, 361 Ctr. Kobalterze und Schlieche gegen 332 Ctr. im Vorjahre gewonnen worden. Verkauft wurden 893 Ctr. und dafür erlöst 14029 Thlr. Der Durchschnittspreis betrug daher pro Ctr. 15,7 Thlr. gegen 15,11 Thlr. im Vorjahre. Der Betrieb beschränkte sich auf den Abbau der vorhandenen, aufgeschlossenen Gangmittel und zwar so weit, als die gewonnenen Erze die Deckung der Bergbau,- Scheide- und Aufbereitungskosten sicher in Aussicht stellten.

d. Nickelerze.

Im Sangerhäuser und im Kuxberger Reviere der Mansfelder Gewerkschaft fielen gelegentlich der Kupferschiefergewinnung 123 Ctr. Nickelerze mit einem Werthe von 3567 Thlr.

e. Arsenikerze.

Die im Regierungsbezirk Breslau belegene Grube Reicher Trost bei Reichenstein förderte mit 20 Mann Belegschaft 8900 Ctr. Arsenikerze im Werthe von 4450 Thlr. gegen 18011 Ctr. im Vorjahre.

Die Arsenikerzgruben im Regierungsbezirk Liegnitz bei Rothenzechau und Altenberg haben ihren Betrieb eingestellt.

f. Antimonerze.

Im Revier Arnsberg, Regierungsbezirk gleichen Namens, wurden auf 2 im Betrieb stehenden Antimonerzgruben 215 Ctr. Antimonerze im Werthe von 332 Thlr. gefördert.

g. Manganerze.

Im Oberbergamtsbezirk Bonn vertheilt sich der Manganerzbergbau auf die Regierungsbezirke Trier, Coblenz und Wiesbaden und hat seinen Hauptsitz in den beiden letzteren Bezirken an der Lahn. Es wurden im Ganzen mit 733 Arbeitern auf 29 im Betrieb stehenden Manganerz-Gruben und 21 Eisenerzgruben: 249330 Ctr. Manganerze im Werthe von 149931 Thlr. gegen 230377 Ctr. im Werthe von 127999 Thlr. im Vorjahre gefördert. Diese Zunahme der Production war bedingt durch ein Steigen der Manganerzpreise in Folge des allgemeinen Aufschwungs der Industrie.

Im Regierungsbezirk Coblenz wurden auf einer Manganerz- und 3 Eisenerzgruben im Ganzen 40562 Ctr. Manganerze im Werthe von 30463 Thlr. gefördert, während die Production im Vorjahre nur 12470 Ctr. im Werthe von 8947 Thlr. betrug. Von diesem Quantum kommen allein 32073 Ctr. auf die im Reviere Coblenz II gelegene Grube Concordia bei Seitersbach, während der Rest sich auf die Manganerz-Gewinnung beim Eisensteinbergbau im Revier Wetzlar vertheilt.

Im Regierungsbezirk Trier wurden im Revier Trier-St. Wendel nur 171 Ctr. Manganerze im Werthe von 456 Thlr. gefördert.

Die Manganerzförderung im Regierungsbezirk Wiesbaden belief sich bei 27 betheiligten Manganerz- und 18 betheiligten Eisenerzgruben auf 208597 Ctr. im Werthe von 119012 Thlr. gegen 217596 Ctr. mit einem Werthe von 118223 Thlr. im Vorjahre, es hat mithin Verminderung des Quantums, dagegen eine Erhöhung des Werthes Statt gefunden. Von dieser Förderung kommen auf das Revier Diez 15155 Ctr. Braunstein, welche mit 32 Mann auf 11 Gruben unter theilweise gleichzeitiger Eisensteinförderung gefördert wurden, während die Förderung des Vorjahres 19544 Ctr. betrug. Die stärkste Förderung hatten die Gruben Haide bei Dietkirchen mit 7732 Ctr. und Segen Gottes bei Debrn mit 2511 Ctr.

Im Revier Dillenburg wurden nur auf der Grube Freiherr 1547 Ctr. Braunstein im Werthe von 463 Thlr. gefördert.

Im Revier Weilburg, in welchem die bedeutendsten Braunsteingruben gelegen sind, wurden auf 20 Braunsteingruben und 9 Eisensteingruben im Ganzen 177673 Ctr. Manganerze im Geldwerthe von 97581 Thlr. gegen 178208 Ctr. mit einem Werthe von 92825 Thlr. im Vorjahre gefördert. Die bedeutendste, erst seit dem Jahre 1870 aufgeschlossene Grube Forelle hat auch im verflossenen Jahre den gehegten Erwartungen entsprochen und bei einer weiteren zweckentsprechenden Ausdehnung der Aufbereitungsanstalt neben 17420 Ctr. Eisenstein ein Quantum von 39060 Ctr. Braunstein geliefert.

Im Revier Wiesbaden ist die Manganerzförderung von 15302 Ctr. im Vorjahre auf 14104 Ctr. im verflossenen Jahre mit einem Geldwerthe von 9219 Thlr. gefallen. Die stärkste Förderung hatte die Grube Höhrkopf bei Assmannshausen mit 10970 Ctr. aufzuweisen.

Im Revier Wetzlar, insoweit solches zum Regierungsbezirk Wiesbaden gehört, wurden nur 118 Ctr. Manganerze im Werthe von 122 Thlr. gefördert.

Im Landdrosteibezirk Hildesheim wurden auf der Grube Ilfeld im Stiftsbezirke Ilfeld, deren Betrieb auf Gewinnung der in kleinen Gängen und auf Gangklüften des Porphyrits vorkommenden Manganerze gerichtet war, mit durchschnittlich 10 Mann Belegschaft 882 Ctr. Braunstein im Werthe von 581 Thlr. gefördert. Für den Betrieb der Braunsteingruben im Bergrevier Schmalkalden war der Aufschwung des Eisenhüttenbetriebes von belebendem Einfluss, früher zum Erliegen gekommene Gruben, wie

Hellenberg, Hirschberg V, Kornberg III, konnten wieder aufgenommen und eine neue Grube Verein in Betrieb gesetzt, überhaupt aber eine Production hervorgerufen werden, welche den Absatz des vorhergegangenen Jahres um mehr als das Doppelte überstieg. Es waren im Ganzen 7 Gruben im Betriebe, welche zusammen 1716 Ctr. mit einem Werth von 1059 Thlr. producirten. Die Belegschaft bestand aus 13 Mann, und stellte sich der durchschnittliche Verkaufspreis pro Centner auf 18,5 Sgr.

h. Schwefelkies und sonstige Vitriolerze.

1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

Regierungsbezirk Oppeln. Auf den zu dem Kamniger Vitriolwerk gehörenden Gräbereien wurden durch 11 Arbeiter 5419 Ctr. vitriolhaltigen Torfs im Werthe von 253 Thlr. (gegen 9938 Ctr. im Jahre 1870) gewonnen.

Regierungsbezirk Liegnitz. Auf dem Tagebau des Vitriolwerks Morgenstern bei Rohnau wurden 14108 Ctr. Schwefelkies im Werthe von 7054 Thlr. durch 42 Arbeiter gewonnen; gegen das Vorjahr 2706 Ctr. mehr.

Die gesammte Production im Oberbergamtsbezirk Breslau betrug 19527 Ctr. im Werthe von 7307 Thlr., d. i. 6149 Ctr. weniger, als im Vorjahre.

2. Oberbergamtsbezirk Halle.

Die Förderung von Schwefelkies und Vitriolerzen betrug

1871:	2024 Ctr.	mit	462,5 Thlr.	Werth,
1870:	479 -	-	153 -	-
Zunahme	1545 Ctr.		309,5 Thlr.	

Von dieser Menge wurden 714 Ctr. auf der Königl. Braunkohlengrube bei Altenweddingen im Regierungsbezirk Magdeburg durch Aushalten aus der Braunkohle gewonnen, 807 Ctr. erhielt man in gleicher Weise auf der Braunkohlengrube Glückauf bei Trotha im Regierungsbezirk Merseburg und 503 Ctr. wurden auf Grube Gottestreue bei Warnow im Regierungsbezirk Stettin gefördert.

3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Die Gewinnung von Vitriolerzen, welche sich im Jahre 1870 auf 21139 Ctr. mit 2407 Thlr. Werth belief, hat sich im Jahre 1871 auf 39372 Ctr. im Werthe von 2495 Thlr. vermehrt. An dieser Production war die Vitriolerzzeche Schwelm im Revier Sprockhövel mit 37667 Ctr. und die Vitriolerzzeche Diepenbrock im Revier Werden mit 1705 Ctr. betheiligt.

4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

In der Schwefelkiesproduction, bei welcher hauptsächlich die Gesellschaften Siegena und Sicilia bei Meggen und Halberbracht betheiligt sind, ist abermals eine Steigerung gegen das Vorjahr eingetreten. Die Gesammtproduction an Schwefelkies betrug 2,239232 Ctr. im Werthe von 427448 Thlr. gegen 1,857501 Ctr. mit einem Werthe von 342710 Thlr. im Jahre 1870. Die Preise des Schwefelkieses, wovon $\frac{1}{3}$ im Inlande verarbeitet wurde und $\frac{2}{3}$ der Gesammtproduction in England Verwendung fand, waren um etwas höher, als im Vorjahre.

Die Hauptgewinnung concentrirt sich im Regierungsbezirk Arnsberg und zwar im Bergrevier gleichen Namens, wo auf 8 im Betrieb stehenden Gruben der oben genannten Gesellschaften Siegena und Sicilia 2,208657 Ctr. Schwefelkies im Werthe von 421718 Thlr. oder 367690 Ctr. mehr als im Vorjahre gefördert wurden, was einer Steigerung von ca. 20 pCt. entspricht. Nachdem sich der Haupttheilhaber der Gesellschaft Sicilia entschlossen hat, bei Grevenbrück unterhalb Meggen eine Schwefelsäurefabrik anzulegen, ist Aussicht vorhanden, eine noch erheblichere Production, als die jetzige, zu erzielen. Die Förderquanta der einzelnen Gruben betragen für Philippine und Baro 1,284507 Ctr., Keller 470950 Ctr., Ernestus und Er-

nestus Tiefbau-Erbstolln 403200 Ctr. und Ermecke 50000 Ctr. Der sonst im Bezirke umgehende Schwefelkiesbergbau ist nicht von Bedeutung.

Im Revier Düren, Regierungsbezirk Aachen, sind bei der Bleierzgewinnung, namentlich auf der Grube Glücksburg, 26536 Ctr. Schwefelkies im Werthe von 4865 Thlr. gewonnen worden.

5. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

Die Schwefelkiesförderung dieses Bezirks ergibt folgende Uebersicht:

	Förderung Ctr.	Geldwerth der Förderung Thlr.	Absatz in Centnern	Einnahme durch Verkauf Thlr.	Verkaufspreis pro Ctr. Sgr.
Com.-Werk Rammelsberg (4/7)					
1871 . . .	52219	16902	50738	16421	9,71
1870 . . .	42302	12691	78914	21981	8,43
mehr (weniger) . . .	9917	4211	(28176)	(5560)	1,28
Regierungsbezirk Cassel.					
Privatbergwerk					
Daudenbach 1871	14264	3260	14264	3260	6,9
1870	22204	5989	22204	5989	8,10
mehr (weniger) . . .	(7940)	(2729)	(7940)	(2729)	(2,2)

i. Alaunerze

Im Regierungsbezirk Merseburg wurden auf den vom Staate verliehenen Gruben Neuglück bei Bornstedt, Hermann Max bei Höldenstedt und Gott meine Hoffnung bei Schwemsal an Alaunerzen gefördert:

im Jahre 1871	mit 48 Arbeitern	280430 Ctr.	mit 9420 Thlr.	Werth
- - 1870	- 44 -	277900 -	- 9588 -	-
Zu-(Ab)nahme	4 Arbeiter	2530 Ctr.	(168 Thlr.)	

Die Erze gingen an die mit den Gruben in Verbindung stehenden Hütten und wurden dort auf Kalialaun verarbeitet.

Im Oberbergamtsbezirk Bonn beschränkte sich die Alauerzproduction hauptsächlich auch wie früher nur auf den Regierungsbezirk Cöln und zwar auf das Revier Brühl-Unkel, wo auf den Alaunwerken zu Godesberg und an der Hardt bei Pützchen 63416 Ctr. Alaunerze im Werthe von 2818 Thlr. gegen 72640 Ctr. mit einem Werthe von 2623 Thlr. im Vorjahre producirt wurden. Es hat demnach eine Verminderung der Production gegen das Vorjahr um 9224 Ctr. stattgefunden, während der Werth derselben um 195 Thlr. gestiegen ist.

k. Kupferrauch.

Im Rammelsberge (4/7) wurden durch den Grubenbau gewonnen;

1871 an Kupferrauch	7438 Ctr. und durch Verkauf eingenommen	527 Thlr.
1870 - -	9187 - - - - -	609 -
	weniger 1749 Ctr.	82 Thlr.

VIII. Gewinnung anderer Mineralien.

a. Graphit.

Im Jahre 1871 fand keine Gewinnung statt.

b. Flussspath.

Im Regierungsbezirk Merseburg förderte die von der Maasfeldischen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft gepachtete Flussspathgrube in der Krumschlacht bei Uftrungen (Grafschaft Stolberg-Stolberg) 36704 Ctr. mit 4894 Thlr. Werth gegen 33647 Ctr. mit 4486 Thlr. Werth im Vorjahre. Die Zunahme war eine Folge des verstärkten Betriebes der Mansfeldischen Hütten.

Für den Betrieb der Flussspathgruben im Kreise Schmalkalden haben sich auch mit der Wiederbelebung des industriellen Verkehrs nicht gerade günstige Conjuncturen entwickelt, wenn auch im Ganzen Production und Absatz dem Ergebnisse des Vorjahrs nicht nachstanden.

Die eigenthümliche Art des Vorkommens auf nicht sehr mächtigen Gängen, die Nothwendigkeit, dieselben von den reichlich mitbrechenden Gangarten rein zu scheiden, erschwerten die Concurrenz mit auswärtigen Gruben, welche unter weit vortheilhafteren Umständen fördern und deshalb billigere Preise stellen können. Die Förderung betrug 1040 Ctr. mit einem Geldwerth von 116 Thlr.

c. Dachschiefer.

Bei der Dachschiefergewinnung ist die Production des Vorjahres nicht ganz erreicht worden; dieselbe hatte einen Werth von 313131 Thtr. gegen 341941 Thlr. im Vorjahre, was einen Ausfall von 28810 Thlr. oder 8,42 pCt. ausmacht. Derselbe war bedingt durch den theilweise noch fortdauernden Krieg und die geringere Baulust, so wie den Mangel an Arbeitern. Diese Umstände machten sich hauptsächlich in den Revieren Wiesbaden, Wied, Arnsberg und Brilon geltend, während in den Revieren Coblenz I und II so wie im Reviere Trier-St. Wendel sich ein grösserer Aufschwung gezeigt hat.

In der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen waren von 642 Dachschieferbergwerken 241 mit einer Belegschaft von 1419 Arbeitern in Betrieb. Dieselben haben Dachschiefer und Schieferplatten im Werthe von 181725 Thlr. gegen einen Productionswerth von 200894 Thlr. im Vorjahre hergestellt, der Werth ist mithin um 19169 Thlr. gesunken. In dem Regierungsbezirk Wiesbaden, waren von 535 Dachschieferbergwerken 72 mit 840 Arbeitern in Betrieb und lieferten eine Production im Werthe von 131406 Thlr. gegen das Vorjahr, in welchem die fiskalische Grube Wilhelm Erbstolln noch mit 8089 Thlr. erscheint, 9641 Thlr. weniger.

Eine Uebersicht der Dachschiefer- und Schieferplatten-Production nach Regierungsbezirken und Bergrevieren gewährt folgende Zusammenstellung:

Regierungsbezirk	Revier	Zahl der betriebenen Werke	Zahl der Arbeiter	Förderung an Dachschiefern	Förderung an Platten □ fss.	Werth Thlr.
Arnsberg	Olpe	2	9	599 Reis	521	534
	Arnsberg	8	84	2031 Fuder	3769	6385
	Brilon	8	160	3080 -	95760	24017
Coblenz	Coblenz I	72	561	33041 Reis	1200	82437
	Coblenz II	41	179	9939½ -	3046	21247
	Wied	7	30	869 -	—	1193
Aachen	Düren	2	16	874 - 251500 Stück	—	3664
Trier	Trier-St. Wendel	101	380	15452 Reis 453100 Stück	8291	42248
Zusammen		241	1419	60774½ Reis 5111 Fuder 704600 Stück	112587	181725
Dagegen im Jahre 1870		227	1481	70392 Reis 5164 Fuder 703600 Stück	109333	200894
Zu-(Ab-)nahme		14	(62)	(9617½ Reis) (53 Fuder) 1000 Stück	3254	19169

Die Ergebnisse des gewerkschaftlichen Dachschieferbergbaues in dem Regierungsbezirk Wiesbaden sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Revier	Zahl der betriebenen Gruben	Zahl der Arbeiter	Förderung Dachschiefer Reis	Förderung Platten □ fss.	Werth der Schiefer und Platten Thlr.
Diez	7	87	4882	—	12856
Dillenburg	6	31	2104	400	3125
Weilburg	19	222	17640	180	29561
Wiesbaden	40	500	18009	—	85864
Summe	72	840	42635	580	131406
Dagegen im Jahre 1870	78	893	47411	362	132958
Zu- (Ab-) nahme	(6)	(53)	(4776)	218	1552

Fürstenthum Waldeck. Auf einer Dachschiefergrube wurden mit 45 Arbeitern 15300 Ctr. Schiefer im Werthe von 5637 Thlr. gewonnen. Die Production ist daher ihrem Werthe nach gegen das Vorjahr um 1618 Thlr. zurückgeblieben.

d. Gyps.

Regierungsbezirk Arnsberg. Die im Revier Brilon betriebene Grube, welche mit 2 Arbeitern belegt war, blieb ohne Förderung.

Provinz Hannover. Berginspection Lüneburg. Der Abbau umfasste 100000 Cbkfss., wovon 82554 Cbkfss. zu Gypskalk verarbeitet und 1453 Cbkfss. als Gypssteine verkauft wurden. Wegen schwachen Absatzes sind nur 15 Oefen gebrannt worden und lieferte der Ofen durchschnittlich 1376 schwere Tonnen Gypskalk. Wegen das Vorjahr, in welchem ein Ofen nur 1295 Tonnen ergab, machte sich also ein bedeutender Fortschritt bemerklich, der seinen Grund in der Verwendung besserer Holzsorten hat.

Uebersicht der Betriebsresultate bei der Darstellung von Gypskalk.

Im Jahre	Sind vermahlen roher Gyps Cbkfss.	Gebrannte Oefen	Daraus producirt Gypskalk Ctr.	Aus einem Ofen sind erfolgt Ctr.	Darauf ruht Arbeitslohn im Ganzen Thlr.	Darauf ruht Arbeitslohn im Einzelnen Pf.
1871	82544	15	70185	4676	3644	18,6
1870	93277	18	78576	4365	3972	18,2
mehr (weniger)	(733)	(3)	(8391)	311	(328)	0,4

Berginspection am Osterwalde. Im Weenzer Gypsbruche sind im Laufe des Jahres 64848 Cbkfss. Gyps gewonnen und mit Hinzunahme der vorhandenen Bestände 73808 Cbkfss. verkauft worden.

Provinz Schleswig-Holstein. Berginspection Segeberg. Die Gewinnung von rohem Gypsfels in den beiden Brüchen des Werks hat im Jahre 1871 nur in ganz untergeordneter Weise stattgefunden, da bei den zu Zwecken der Schachtanlage ausgeführten Erdarbeiten Gyps in reichlicher Menge gewonnen und unentgeltlich an das Werk abgegeben worden ist.

Abgesetzt wurden 2438 Tonnen Mauergyps und 1305½ Tonnen Düngegyps. Eingenommen wurden im Ganzen 5808 Thlr. 3 Sgr. 11 Pf.

Im Regierungsbezirk Cassel wurden auf 3 Privatgruben des Schmalkaldener Kreises 625 Ctr. Gypskalk zum Werthe von 25 Thlr. und 4107 Ctr. Alabaster im Werth von 1198 Thlr. producirt.

e. Kalkstein und Marmor.

Regierungsbezirk Potsdam. Die Kalksteinbrüche zu Rüdersdorf lieferten:

1871: 105637 Klftr. rohe Kalksteine und 18629 Tonnen Kalk,
1870: 83803 - - - - 22053 - -

Zu- (Ab-) nahme: 21834 Klftr. rohe Kalksteine und (3424) Tonnen Kalk.

Abgesetzt wurden:

179 Cbkfss. rohe Werkstücke,
458 Klftr. s. g. Extrabausteine,
21770 - gewöhnliche Bausteine,
49460 - Brennsteine
18849 - Kothen,
7133 - Zwittersteine,
1688 Klftr. Kalksteingeröll,
1373½ Schachtruthen Grutz,
18 Klftr. Cementsteine,
33¾ Fuss Platten,
14796 Tonnen Stückenkalk und
832½ - Mehlkalk.

Diese Producte repräsentiren einen Werth von 398024 Thlr. 14 Sgr. 8 Pf. Auf die Höhe dieses Absatzes war hauptsächlich der bedeutende Aufschwung von Einfluss, den die Bauthätigkeit in Berlin nahm, woselbst man in der Regel die Fundamentirungen aus Rüdersdorfer Kalksteinen herstellt. Von neuen Anlagen sind zu erwähnen zwei zur Förderung aus dem Tiefbau bestimmte Dampfmaschinen, deren Aufstellung aber noch nicht vollendet ist. Ausserdem wurden 6 neue Kalköfen aufgeführt. Der Bau der Eisenbahn, welche den Tiefbau mit der Ostbahn bei Petershagen in Verbindung setzen wird, ist nunmehr endlich so weit vorgeschritten, dass es möglich sein wird, dieselbe noch in der ersten Hälfte des Jahres 1872 dem Verkehr zu übergeben. Die Kalksteinbrüche werden alsdann hinsichtlich ihres Absatzes nicht mehr auf den Wasserweg allein angewiesen sein, sondern zu jeder Zeit und nach allen Richtungen hin ihre Producte versenden können.

Die Belegschaft bestand im Durchschnitt aus 1057 Arbeitern und am Jahresschluss aus 1107 Arbeitern. Von diesen wurden in der Schicht durchschnittlich 22 Sgr. 8 Pf. verdient.

Regierungsbezirk Arnsberg. Im Revier Brilon waren 4 Marmorgruben mit 15 Arbeitern in Betrieb, welche zusammen 2680 Cbkfss. Marmor im Werhe von 1847 Thlr. geliefert haben und ist der Werth der Production gegen das Vorjahr um 738 Thlr. gestiegen.

f. Bau-, Werk- und Mühlsteine.

Regierungsbezirk Arnsberg. Im Revier Brilon wurden in zwei verliehenen Mühlsteinbrüchen mit 24 Arbeitern 13000 Cbkfss. Werk- und Mühlsteine im Werthe von 3866 Thlr. gebrochen.

Regierungsbezirk Coblenz. Die linksrheinischen nach § 214 des Allgemeinen Berggesetzes unter bergpolizeilicher Aufsicht stehenden Basaltlavabrüche im Revier Coblenz I lieferten nachstehende Betriebsresultate:

Ort	Zahl der betriebenen Brüche	Zahl der Arbeiter	Production und deren Werth: Mühlsteine grosse	Mühlsteine kleine	Geldwerth der Haustein-arbeit Thlr.	Summe des Geldwerthes der Förderung Thlr.
Niedermendig	29	307	322	328	36494	—
Mayen	101	736	182	190	99820	—
Ettringen	5	44	—	—	7705	—
Cottenheim	14	112	—	—	20180	—
St. Johann	5	18	—	—	2496	—
Summe	154	1217	504	518	166695	177363
			1022			
Dagegen im Jahre 1870	143	1062	1364		144845	159215
Zu- (Ab-) nahme	11	155	(342)		21850	18148

Hiernach hat im Vergleich zum Vorjahr die Production an Hausteinarbeit dem Werthe nach abermals um 15,1 pCt. und die Gesammtproduction um 11,4 pCt. zugenommen.

Von den Tuff- und Backofen-Steinbrüchen im Revier Coblenz I waren im Betriebe:

in der Gemeinde Weibern	38 Brüche	mit 124	Arbeitern,
- - - Bell	50 -	- 83	-
- - - Ettringen	4 -	- 13	-
- - - Obermendig	29 -	- 38	-
- - - Rieden	1 -	- 20	-
zusammen	122 Brüche	mit 278	Arbeitern.

Dieselben haben geliefert:

Mauersteine	8 Schachtruthen	im Werthe von	28 Thlr.,
Gesimse	2462 laufende Fuss	- - -	821 -
Krippen	2095 -	- - -	683 -
Platten	23154 Stück	- - -	3859 -
Gewölbsteine	10250 -	- - -	205 -
Quadern	91960 laufende Fuss	- - -	7663 -
Röhren	570 -	- - -	95 -
Kesselmäntel	427 Stück	- - -	996 -
Mauerdeckel	1437 laufende Fuss	- - -	359 -
Grabsteine	8 Stück	- - -	48 -
Consolen	358 -	- - -	119 -
Fenstersteine	894 laufende Fuss	- - -	90 -
Blendsteine	2250 -	- - -	225 -
Sonstige Hausteine		- - -	2029 -
		zusammen	17220 Thlr.

Der Werth dieser Production hat demnach gegen das Vorjahr um 3148 Thlr. oder 22,4 pCt. zugenommen. Der Gesammtwerth der in der Rheinprovinz und Westfalen gewonnenen Bau-, Werk-, Mühl- und Hausteine beträgt 198449 Thlr. oder gegen das Vorjahr 22287 Thlr. mehr. In dem Regierungsbezirk Wiesbaden fand eine Gewinnung derartiger Producte nicht statt.

In der Provinz Hannover waren die zur Berginspection am Osterwalde gehörigen Sandsteinbrüche in regelmässigem Betriebe. Es wurden abgesetzt:

37835¼ Cbkfss. Quadern,	14416 Cbkfss. Mauersteine,
2608½ - Mühlsteine,	28 Fuhren Sand,
1118 Quadratellen Platten,	2 Stück Schleifsteine.
45 laufende Fuss Krippen,	

g. Trass und Trasssteine.

Die nachstehende Uebersicht ergibt die Gewinnung von Trass und Trasssteinen im Revier Coblenz I, (Regierungsbezirk Coblenz):

Kreis	Anzahl der betr. Werke	Anzahl der Arbeiter	Duckstein Ctr.	Werth Thlr.	Mergel Ctr.	Werth Thlr.	Trass Ctr.	Werth Thlr.	Gesammtwerth Thlr.
Coblenz	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mayen	36	232	808000	101040	130680	14520	95974	7998	123558
Summe	36	232	808000	101040	130680	14520	95974	7998	123558
Dagegen im Jahre 1870	42	185	342272	42780	89549	9950	81108	6759	59489
Zu- (Ab-) nahme	(6)	47	465728	58260	41131	4570	14866	1239	64069

Der Werth der Production ist mithin im Vorjahre um 107,7 pCt. gestiegen.

h. Phosphorit.

Die Phosphorit-Gewinnung war, wie bisher auf den Regierungsbezirk Wiesbaden und in demselben ausschliesslich auf die Lahngegend beschränkt. Als eine erfreuliche Erscheinung verdient es bezeichnet zu werden, dass der Consum sich im Inlande vermehrt und dieses für die Landwirthschaft so wichtige Dungmaterial nicht mehr zum grössten Theile im Auslande seine Verwendung findet. Beim Privat-Phosphorit-Betrieb standen 64 Betriebspunkte mit 810 Arbeitern in Förderung, welche 675404 Ctr. Phosphorit im Werthe von 278357 Thlr. gegen 430107 Ctr. mit einem Werthe von 179139 Thlr. im Vorjahre geliefert haben.

Einen hervorragenden Antheil an der Phosphoritgewinnung hatte wiederum der fiscalische Phosphoritbetrieb auf Domanialgrundstücken in Nassau. Derselbe wurde in den Gemarkungen Graeveneck, Elkerhausen des Amtes Weilburg, Altendorf des Amtes Katzenellenbogen, Ahlbach und Lahr des Amtes Limburg geführt. Es wurde dabei ein Förderquantum von 131785 Ctr. Phosphorit oder 39314 Ctr. gleich 42,51 Procent mehr als im Jahre 1870 erzielt. Neue günstige Aufschlüsse lassen in diesem Jahre ein noch höheres Förderquantum erwarten. Von dem Förderquantum des verflossenen Jahres kommen auf die Betriebspunkte in der Gemarkung:

Ahlbach	44538 Ctr. Phosphorit,	Dehrn	23010 Ctr. Phosphorit,
Allendorf	29191 - -	Gräveneck	32858 - -

Als besonders lohnend werden sich in diesem Jahre nach den durch Bohrlochsschacht und Streckenbetrieb gemachten Aufschlüssen innerhalb des den Phosphorit muldenartig enthaltenden Terrains des devonischen Kalkes vorzugsweise die Betriebspunkte in den Gemarkungen Allendorf, Ahlbach und Gräveneck herausstellen.

i. Schwerspath.

Regierungsbezirk Wiesbaden. Im Revier Dillenburg wurden auf 3 verliehenen Gruben mit 24 Arbeitern 26000 Ctr. Schwerspath im Werthe von 3240 Thlr. gewonnen. In den übrigen Revieren fand kein Betrieb auf den hierher gehörigen Gruben statt. Die Production hat gegen das Vorjahr der Menge nach um 14918 Ctr. und dem Werthe nach um 1778 Thlr. zugenommen.

Im Kreise Schmalkalden waren 5 Gruben im Betriebe. Sie förderten 1906 Ctr. mit einem Geldwerthe von 509 Thlr. und setzten ab 2409 Ctr. im Werthe von 643 Thlr. Der durchschnittliche Erlös pro Ctr. betrug 8 Sgr., die durchschnittliche Belegschaft 7 Mann. Im Kreise Witzenhausen war die Grube Chattenberg im Betriebe. Sie förderte 11651 Ctr. mit einem Geldwerthe von 777 Thlr. Der Absatz betrug 8090 Ctr. und die Einnahme durch Verkauf 539 Thlr. Der durchschnittliche Erlös pro Ctr. stellte sich auf 2 Sgr. Die durchschnittliche Belegschaft betrug 12 Mann.

k. Thon- und Walkerde.

Regierungsbezirk Wiesbaden. Die Production an Thon- und Walkerde auf den nach der früheren nassauischen Berggesetzgebung verliehenen Thongruben ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

Revier	Zahl der betriebenen Gruben	Zahl der Arbeiter	Förderung an Thon- und Walkererde Ctr.	Werth der Förderung Thlr.
Diez	35	97	426487	16892
Dillenburg	18	50	128009	2463
Weilburg	5	12	510 11130 [1]	26 1853
Wiesbaden	9	16	102717	3080
Zusammen	67	175	668853	24316
Dagegen im Jahre 1870	70	175	599704	21734
Zu- (Ab) nahme	(3)	—	69149	2582

[1] Walkererde.

Der Betrieb beschränkte sich auf Tagebau im sogenannten alten Thonfelde. Zur Untersuchung des Thonlagers in den Grundstücken der Grehwiese wurde ein Versuchsschacht abgeteuft, welcher unter 30 Fuss Deckgebirge das Thonlager in scheinbar guter Beschaffenheit antraf und mit einer Mächtigkeit von 15 Zoll durchteufte. Im alten Thongrubenfelde wurden 2 kleine Haspelförderschächte in 6 Fuss lichter Breite und 4,5 Fuss lichter Länge bis auf das Thonflötz abgeteuft und erreichten eine Tiefe von 5 Lchtr. Die oberen 3 Lchtr. wurden des Drucks halber in ganze Schachtzimmerung gelegt.

Der Absatz zeigte gegen das Vorjahr eine geringe Zunahme, welche grösser und stärker gewesen sein würde, wenn das Werk sich fähig gezeigt hätte, einen stärkeren Absatz befriedigen zu können. Ueberhaupt wurden abgesetzt:

Thonsorten.	An Gross-Almerode	An auswärtige Abnehmer				Summe Absatz
		Glashütten	Spediteure	feuerfestes Material	Summe Auswärtige	
	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.
Häfenthon	1125	10075	20875	825	31775	32900
1. Sorte Oberthon	6487	—	—	9900	9900	16387
2. - -	4000	—	—	—	—	4000
Summe	11612	10075	20875	10725	41675	53287

Die Selbstkosten pro Ctr. betrugen 4,27 Sgr., pro Ctr. also 0,23 Sgr. mehr, als im Vorjahre.

l. Gewinnung von Farberde.

Regierungsbezirk Cassel. a) Farbkohle. Die Gewinnung von Farbkohle (Umbra) fand auf der im Kreise Cassel belegenen Grube Casseler Braun, sowie auf den Gruben Frielendorf, van Dyck und Elise im Kreise Ziegenhain statt und betrug im Ganzen 2890 Ctr. mit einem Geldwerth von 1198 Thlr. bei einer Belegschaft von zusammen 44 Mann.

b) Ocker. Die Gewinnung von Ocker fand nur auf der im Kreise Cassel belegenen Grube Marie bei Ropperhausen statt und belief sich daselbst auf 1200 Ctr. zum Werthe von 600 Thlr. bei einer Belegschaft von 4 Mann und einem Verkaufspreis von 15 Sgr. im Durchschnitt.

Die Bohrarbeiten für Rechnung des Staates im Jahre 1871.

A. In der Provinz Posen.

Das bei Inowraclaw zur Aufführung von Steinsalz im Vorjahre angesetzte Tiefbohrloch hatte zu Anfang des Jahres eine Tiefe von (350 Fuss 7 Zoll) 110,032 Meter, stand im blaugrauen, dünne Gypslagen einschliessenden Thon und erreichte mit (351 Fuss) 110,16 Meter Tiefe den festen geschlossenen Gyps.

Die Mächtigkeit des letzteren betrug (64 Fuss) 20,08 Meter, und unter demselben folgte bei (415 Fuss) 130,24 Meter Tiefe ein Lager von sehr reinem Steinsalz. In letzterem ist bis jetzt bis zu (1000 Fuss) 313,85 Meter Tiefe gebohrt worden. Der Bohrlochsdurchmesser beträgt 19 Zoll.

Gleichzeitig wurden in der Nähe des Tiefbohrloches noch 2 andere Bohrlöcher von (18 Zoll) 0,471 Meter Durchmesser angesetzt, in welchem das eine in Tiefe von (425 Fuss) 133,492 Meter, das andere in (429 Fuss 6 Zoll) 134,800 Meter Tiefe das Steinsalzgebirge erreicht hat.

Die Anlegung einer Saline bei Inowraclaw wird vorbereitet.

B. In der Provinz Sachsen.

1. Das Bohrloch bei Salbke, 1 Meile nördlich von Schönebeck, welches zur Erforschung der möglicherweise in der Tiefe auftretenden Steinkohlenformation bestimmt war, ist unter den grössten Schwierigkeiten um weitere 345 Fuss, also bis 1915 Fuss Tiefe niedergebracht, alsdann aber eingestellt worden. In Folge einer Klemmung blieb nämlich das Bohrzeug vor Ort zurück, und da dasselbe nicht wieder zu gewinnen war, wurde der Weiterbetrieb der Bohrung unmöglich. Das Gebirge, in welchem das Bohrort anstand, war noch immer Rothliegendes.

2. Zu Schönebeck ist das auf dem Werkshofe der Saline angesetzte Bohrloch No. X zu Anfang des Jahres noch von 1517 Fuss bis 1538 Fuss im Steinsalz und darauf bis 1548½ Fuss in festem Anhydrit weiter abgeteuft worden. Alsdann erfolgte dessen Einrichtung zur Soolförderung.

C. In der Provinz Brandenburg.

Bei Sperenberg ist das Bohrloch No. I, welches am Schlusse des Jahres 1870 bei 3191 Fuss Tiefe anstand, bis auf 4051⅔ Fuss Tiefe im Steinsalz fortgesetzt worden. Da sich die vorhandenen Bohrvorrichtungen zum weiteren Betriebe der Arbeit als unzulänglich erwiesen, ist die Bohrung bei jener Tiefe Mitte September des Jahres 1871 eingestellt worden. Die bis zum Schluss der Bohrarbeit durchsunkene Mächtigkeit des Steinsalzes beträgt sonach 3768⅔ Fuss.

Mit dem Bohrloch No. III,[1]) welches am Ende des Jahres 1870 eine Tiefe von 125 Fuss erlangt hatte, ward bei 199 Fuss der Gyps und bei 352¼ Fuss das Steinsalz erreicht. In letzterem wurden noch 100 Fuss abgebohrt und dann die Arbeit eingestellt.

D. In der Provinz Westfalen.

Auf Bohrloch No. I beim Bade Oeynhausen war man mit den Arbeiten zur Erweiterung und Dichtung behufs wasserdichter Abschliessung und auf Bohrloch No. III mit Verrohrung und Aufräumung beschäftigt. Eine grössere Teufe ist mit keinem dieser Bohrlöcher ersunken.

Auf der Saline Königsborn hat man zur Aufsuchung von Soole ein Bohrloch nördlich vom Rollmannsbrunnen angesetzt. Dasselbe ist mit 10,5 Centimeter Weite bis Jahresschluss bis zu 204 Meter Teufe niedergebracht. Durchbohrt sind wechselnde Schichten helleren und dunkleren, weicheren und härteren Mergels. Die für den hiesigen Kreidemergel charakteristischen Grünsandschichten sind noch nicht angetroffen, auch ist ein Soolgehalt noch nicht beobachtet.[2])

E. In der Provinz Hannover.

Die Versuche zur näheren Feststellung der geognostischen Verhältnisse bei Stade wurden wieder aufgenommen und ein Bohrloch mit 16 Zoll Weite unmittelbar in Gyps angesetzt. Dasselbe erreichte bis Jahresschluss, ohne den Gyps verlassen zu haben, eine Tiefe von 70 Fuss.

F. In der Provinz Schleswig-Holstein.

Bei Lieth in Holstein, wo die nämlichen Gesteine, wie bei Stade anstehen, wird demnächst ein Bohrloch mit 16 Zoll Weite in Angriff genommen werden.

---

[1]) In dem statistischen Hefte des XIX. Bandes der Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen, S. 182 ist dies Bohrloch irrthümlich als Bohrloch No. IV bezeichnet. Es sind bei Sperenberg überhaupt nur 3 Bohrlöcher abgeteuft worden.

[2]) Im Juni des Jahres 1872 ist der Bohrlochsbetrieb bei 319 Meter Teufe eingestellt, da man in dieser Tiefe nach Durchbohrung des unteren Grünsandes das Kohlengebirge erreicht hat, ohne eine Soole angetroffen zu haben.

Der Steinsalzbergbau und Salinenbetrieb in dem Preussischen Staate im Jahre 1871.

Der gesammte Salzwerksbetrieb ergab im Jahre 1871 eine Production von 8,092871 Ctr. im Werthe von 2,187191 Thlr. oder eine Zunahme gegen das Vorjahr von 649802 Ctr. (8,73 pCt.) und 227443 Thlr. (11,60 pCt.) An dieser Production waren die Steinsalz- und Kalisalzwerke mit 4,676164 Ctr. im Werthe von 625306 Thlr. gegen 4,228916 Ctr. mit 572300 Thlr. Werth im Vorjahre, und die Salinen mit 3,726669 Ctr. im Werthe von 1,585235 Thlr. gegen 3,380013 Ctr. mit 1,398993 Thlr. Werth im Jahre 1870 betheiligt. An Kalisalzen wurden im Ganzen 3,203000 Ctr. im Werthe von 437956 Thlr. gefördert, während diese Production im Jahre 1870 nur auf 2,925000 Ctr. sich belief. Der Begehr nach Kalisalzen seitens der chemischen Fabriken war fortwährend so stark, dass er trotz Aufbietung aller Kräfte nicht befriedigt zu werden vermochte. Von dem geförderten Steinsalz gelangten 309962 Ctr. zur Umsiedung zu Siedesalz, dessen Gesammtproduction, wie angegeben, auch nicht unbedeutend gestiegen ist.

Die nachstehende Uebersicht zeigt die Resultate des Betriebes der 3 fiscalischen Steinsalzbergwerke Stassfurt, Erfurt und Stetten im Jahre 1871:

	Förderung an Steinsalz,			an Kalisalzen, Kieserit und Borazit,			im Ganzen.		
im Jahre	Menge	Werth	Werth pro Ctr.	Menge	Werth	Werth pro Ctr.	Menge	Werth	Werth pro Ctr
1871	1,473164 Ctr.	187350 Thlr.	3,82 Sgr.	3,203000 Ctr.	437956 Thlr.	4,1 Sgr.	4,676164 Ctr.	625306 Thlr.	4,01 Sgr.
1870	1,303916 -	161987 -	3,73 -	2,925000 -	410313 -	4,21 -	4,228916 -	572300 -	4,06 -
Zu- (Ab-) nahme	169248 Ctr.	25363 Thlr.	0,09 Sgr.	278000 Ctr.	27643 Thlr.	(0,11 Sgr.)	447248 Ctr.	53006 Thlr.	(0,05 Sgr.)

im Jahre	Zahl der Arbeiter	Production auf 1 Arbeiter.	
1871	577	8104 Ctr.	1084 Thlr.
1870	547	7731 -	1046 -

Die Förderung des Steinsalzwerkes Stassfurt betrug 966000 Ctr. Steinsalz oder 6 pCt. und 3,203000 Ctr. Kalisalz oder 9,5 pCt. mehr als im Vorjahr.

Nach Abzug der angegebenen Menge Steinsalz, welche auf inländischen Salinen zur Umsiedung wieder aufgelöst wurde, und der Kali- und magnesiahaltigen Salze betrug die Production an Steinsalz für den Debit und an Siedesalz, sowie die hierbei beschäftigte Arbeiterzahl:

Im Jahre	im Ganzen			darunter Siedesalz					
1871	4,889871 Ctr.	1,749235 Thlr.	2006 Arb.	3,726669 Ctr.	76,21 pCt.	1,585235 Thlr.	90,62 pCt.	1822 Arb.	90,83 pCt.
1870	4,518069 -	1,549435 -	1948 -	3,380013 -	74,81 -	1,398993 -	90,29 -	1766 -	90,66 -
Zu- (Ab-) nahme	371802 Ctr.	199800 Thlr.	58 Arb.	346656 Ctr.	1,40 pCt.	186242 Thlr.	0,33 pCt.	56 Arb.	0,17 pCt.

Die Production an Kochsalz hat daher im ganzen Staate gegen das Vorjahr der Menge nach um 199800 Thlr. zugenommen. Auf einen Arbeiter kamen

im Jahre	bei der Kochsalzgewinnung überhaupt		bei der Siedesalzgewinnung	
1871	2437 Ctr.	871 Thlr.	2045 Ctr. und	869 Thlr.
1870	2319 -	784 -	1914 - -	837 -
Zu- (Ab-) nahme	118 Ctr.	87 Thlr.	131 Ctr.	32 Thlr.

so dass der im Jahre 1870 stattgefundene Rückgang mehr wie ausgeglichen ist.

Eine Uebersicht über die Siedesalzproduction des Jahres 1871 ergibt folgende Tabelle:

Salinen	Ganze Production Ctr.	pCt.	Arbeiter	Auf 1 Arbeiter Ctr.
A. des Staates	2,267814	60,85	1114	2036
B. der Privaten [1])	1,458855	39,15	708	2061
Summe	3,726669	100	1822	2045
Im Jahre 1870	3,380013	100	1766	1914
Zu- (Ab-) nahme	346656	—	56	131

[1]) Die Salinen zu Lüneburg und Salzderhelden, an welchen der Fiscus zu ca. $\frac{1}{5}$ bez. $\frac{1}{19}$ betheiligt ist, sind zu den Privatwerken gerechnet.

I. Steinsalzbergbau.

1. Steinsalzbergwerk zu Stassfurt.

Für die neue Förderanlage an der Löderburger Eisenbahn wurden umfangreiche Grunderwerbungen zum grössten Theile auf dem Wege gütlicher Einigung durchgeführt, bei einigen Ackerstücken das Verfahren zur zwangsweisen Abtretung eingeleitet.

Im alten Baufelde ist der Betrieb der östlichen Ausrichtung nicht wieder aufgenommen, dagegen wurden die beiden streichenden Hauptausrichtungen nach Süden und Norden ziemlich regelmässig fortgesetzt, nur das Hauptort A. Süd wegen hohen Anhydritgehalts (6 bis 8 pCt.) eingestellt. Die Gewinnung von Steinsalz wurde mit Rücksicht auf bedeutende Bestände nur in beschränktem Umfange betrieben. Hierbei blieb die Schrämarbeit wegen des erleichterten Betriebes mit den Lisbeth'schen Bohrmaschinen gänzlich ausser Anwendung.

Im Kalisalzbau wurden die streichenden Ausrichtungsstrecken auf den vorhandenen 5 Sohlen nördlich und südlich — bis auf die beiden tiefsten Sohlen, welche südlich die Landesgränze erreicht hatten — regelmässig fortbetrieben. Der Abbau bewegte sich auf den 3 untersten Sohlen und griff auch auf die 4. über. Auf der letzteren wurde ein Füllort eingerichtet und als 2. Anschlagspunkt für die neuerbaute 130 pferdekr. Zwillingsmaschine in Betrieb genommen.

Die Belegschaft des Salzwerks bestand einschliesslich 8 Unterbeamten und Aufsehern aus 512 Mann (darunter 30 jugendliche) welche 2037 Angehörige zu ernähren hatten; 203 Mann gehörten dem Halberstädter Knappschaftsvereine an.

Der durchschnittliche Lohn der Arbeiter für die 10 bezw. 8stündige Schicht betrug:

für den Häuer	28 Sgr.	1 Pf.
- - Lehrhäuer . .	26 -	1 -
- - Fördermann .	22 -	5 -
- - Jungen	12 -	1 -

Die Häuerleistungen haben sich gegen das Vorjahr im Allgemeinen erhöht und die Gewinnungskosten erniedrigt, wie aus nachstehender Zusammenstellung hervorgeht:

Salze	Jahr	Gewonnene Salze Ctr.	Gewinnungskosten für den Centner Pf.	Häuerleistung im Einbruch Ctr.	Häuerleistung in der Firste Ctr.
Steinsalz	1871	908952	3,92	78	441
-	1870	850785	4,84	69	450
Kalisalz	1871	3,430012	3,70	89	530
-	1870	3,571800	3,85	82	490

Die Förderung betrug:

im Jahre 1871: 966000 Ctr. Steinsalz, 3,203000 Ctr. Kalisalz,
- - 1870: 911000 - - 2,925000 - -

also im Jahre 1871 55000 Ctr. oder 6 pCt. Steinsalz und 278000 Ctr. Kalisalz oder 9½ pCt. mehr als im Jahre 1870.

Unter den 966000 Ctr. Steinsalz befinden sich 59074 Ctr. Krystallsalz gegen 33157 Ctr. im Jahre 1870, also im Jahre 1871 25917 Ctr. oder 78,16 pCt. mehr.

Die Förderkosten bis über die Hängebank betrugen für den Ctr. Steinsalz 1,61 Pf. gegen 1,60 Pf. im Jahre 1870, für den Ctr. Kalisalz 2,13 Pf. gegen 2,3 Pf. im Jahre 1870. Die Erniedrigung der Förderkosten des Kalisalzes trotz grösserer Förderlängen und höherer Löhne ist der Einrichtung seigerer Bremswerke an Stelle der früheren Rolllochsförderung zu danken.

Vermahlen wurden:

Art der Salze	Im Jahre 1871 Ctr.	Im Jahre 1870 Ctr.	Im Jahre 1871 mehr Ctr.	Im Jahre 1871 weniger Ctr.
Steinsalz.	1,040125	913535	126590	—
Kalisalz	847060	668166	178894	—

Die laufenden Unterhaltungskosten (Löhne und Materialien) beliefen sich für den Ctr. Mahlgut auf 2,92 Pf. gegen 3,52 Pf. im Jahre 1870.

Die Erniedrigung ist durch Einführung von Gedingen bei der Mahlwerksarbeit bewirkt, welche eine Erhöhung der Leistungen zur Folge hatte.

Der Handel mit Steinsalz nach dem Inlande war ein sehr lebhafter, namentlich war der Absatz von Fabriksalz an chemische Fabriken sowie der Handel mit Viehlecksteinen bedeutend; auch Fördersteinsalz zur Soolanreicherung wurde stark begehrt. Der Absatz von Krystallsalz zu Speisezwecken dagegen steigerte sich nicht erheblich, und Gewerbesalze wurden nur in unbedeutenden Mengen abgegeben.

Aufträge auf Steinsalz zur überseeischen Ausfuhr wurden mit Rücksicht auf den starken inländischen Begehr an Stein- und Kalisalzen und die vortheilhafteren Preise der letzteren zurückgewiesen.

Die näheren Resultate des Steinsalzhandels sind aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich:

Art des Salzes	Nach dem Inlande		Nach dem Auslande		Zusammen	
	1870 Ctr.	1871 Ctr.	1870 Ctr.	1871 Ctr.	1870 Ctr.	1871 Ctr.
Fördersteinsalz	69126	79330	44623	10000	113749	89330
Fabriksalz	240595	325364	278488	137300	519083	462664
Krystallsalz	32601	58914	556	160	33157	59074
Viehsalz	186690	273687,5	—	—	186690	273687,5
Viehsalzlecksteine	34563	32766	—	—	34563	32766
Gewerbesalz	16214	12262	—	300	16214	12562
Summe	579789	782323,5	323667	147760	903456	930083,5

Der Begehr nach Kalisalzen Seitens der Stassfurter Fabriken war in Folge des bedeutenden Gewinnes, welchen dieselben aus ihren Producten zogen, fortwährend so stark, dass er trotz Aufbietung aller Kräfte nicht befriedigt werden konnte.

Chlorkalium wurde während des ganzen Jahres nach dem In- und Auslande zu hohem Preise abgesetzt. Im letzten Vierteljahr erfuhr der letztere in Folge der zum 1. Januar d. J. angekündigten Erhöhung des Rohsalzpreises noch eine bedeutende Steigerung.

Das Düngesalzgeschäft, welches im Frühjahr unter den Verkehrsstörungen litt, hob sich namentlich im Herbst und gewann an Ausdehnung. Schwefelsaures Kali und Pottasche wurden aus hiesigem Chlorkalium nur von einer Fabrik dargestellt.

Von Magnesia-Präparaten hatte nur Chlormagnesium einen bedeutenden Absatz in das Ausland.

Die Glaubersalzgewinnung nahm bei gedrückten Preisen keinen neuen Aufschwung, ebenso waren die Preise von Brom niedrig und das Geschäft matt.

Die geschlemmten Boracite wurden dagegen theuer bezahlt.

Im Ganzen sind 3,198289 Ctr. Kalisalze abgesetzt und zwar gingen:

3,114828 Ctr. zur Chlorkaliumfabrikation,
70195 - - Düngung (direct an Landwirthe),
7676 Ctr. zur Bereitung von Düngesalzen,
4839 - - Bereitung von Kältemischungen,
50 - - Denaturirung,
200 - zu Hüttenprocessen (Entsilberung),
200 - zur Tränkung von Grubenhölzern,
301 - - Borsäuredarstellung.

Der Durchschnittsgehalt der Salze an Chlorkalium war 16,019 pCt.

Die glücklichen Resultate, welche die bereits im Vorjahre durch Private unternommenen Bohrversuche an der Nord- und Ostgränze des Stassfurter Grubenfeldes ergaben, sind Veranlassung gewesen, dass noch mehr derartige Unternehmungen entstanden sind und zwar auch in grösserer Entfernung von Stassfurt. Von einigen derselben ist die Fortsetzung der Stassfurter Steinsalz- und Kalisalz-Ablagerung ebenfalls bereits nachgewiesen. Die Zahl der auf diese Funde eingelegten Muthungen, einschliesslich der bloss auf Soole gerichteten Muthungen, betrug 8.

2. Steinsalzbergwerk zu Erfurt.

Der Grubenbetrieb hat sich auf Salzgewinnungsarbeiten beschränkt, welche in der bisherigen einfachen Weise ausschliesslich im nördlichen Abbaufelde vor sich gingen.

Zur grösseren Sicherung des Hangenden lässt man jetzt abwechselnd 2 und 3 Pfeiler in der Breite der Abbaustrecke stehen.

Es wurden gewonnen:

an Einbruchssalz (einschliesslich der beiden Vorrichtungsstrecken) . .	178946 Ctr.
- Firstensalz	341295 -
- Bergmitteln	26676 -
zusammen	546917 Ctr.

Der Centner Salz kostete zu gewinnen 6,01 Pf. gegen 1 Sgr. 0,25 Pf. des Vorjahres, in welchem eine verhältnissmässig stärkere Gewinnung von theurem Einbruchsalz stattfand.

Die Häuerleistung ist gegen das Vorjahr fast unverändert geblieben und betrug durchschnittlich in der Schicht

	im Jahre 1870	1871
im Einbruch	39,02 Ctr.	36,3 Ctr.
in der Strecke	32,50 -	
in der Firste	326 -	328,8 -

Die Förderung belief sich auf:

446569 Ctr. Fördersteinsalz,
9421 - Krystallsalz in Stücken und
4384 - Anhydrit zur Darstellung von Düngegyps,
zusammen 460374 Ctr.,

gegen 1870 also mehr 95859 Centner.

Die Förderlöhne bis über die Hängebank betrugen für den Ctr. Steinsalz 1,75 Pf.

Vermahlen wurden:

	im Jahre 1870	1871	im Jahre 1871 mehr	im Jahre 1871 weniger
Krystallsalz . . .	9893 Ctr.	8610½ Ctr.	— Ctr.	1282½ Ctr.
Fördersalz	199953 -	215751 -	15798 -	— -
Anhydrit	7488 -	4384 -	— -	3104 -
zusammen	217334 Ctr.	228745½ Ctr.	11411½ Ctr.,	— Ctr.

An Löhnen wurden hierbei verausgabt im Jahre 1870 = 1750 Thlr., im Jahre 1871 dagegen nur 1082 Thlr. Das günstigere Ergebniss des Jahres 1871 beruht auf dem stärkeren und regelmässigeren Betriebe des Mahlwerks und auf der dadurch ermöglichten, vollkommeneren Ausnutzung der Leistungsfähigkeit sowohl der Arbeiter wie des Werks selbst.

Trotz der unausgesetzten Betriebsstörungen auf den Eisenbahnen, kam der Absatz unter der Einwirkung des ungemeinen Aufschwunges, den Handel und Verkehr nach Beendigung des französischen Krieges nahmen, doch auf die bisher noch nicht erreichte Höhe von 465402 Ctr. gegen 364062 Ctr. im Vorjahre und würde sich noch beträchtlich höher beziffert haben, wenn nicht gerade die Thüringer Bahn an Wagen Mangel gelitten hätte. Aus diesem Grunde konnten namentlich die in grosser Anzahl von Belgischen Salzraffinerien eingehenden Bestellungen nur zum allerkleinsten Theile ausgeführt werden.

Im Grossen und Ganzen ist das Absatzgebiet unverändert geblieben. Dass eine geringe Quantität Steinsalz nach dem Königreich Würtemberg und 17800 Ctr. zur Ausfuhr nach Hamburg gegangen sind, lag in den ganz abnormen Eisenbahnverkehrs-Verhältnissen des vergangenen Jahres und darin, dass das Stassfurter Werk den Exportabsatz wegen Ueberbürdung mit anderen Aufträgen zum Theil von der Hand gewiesen hatte.

Von dem gesammten Absatzquantum verblieben

	in Preussen	67,26 pCt.,
es gingen		
	nach dem Königreich Sachsen	16,77 pCt.,
	- den Sächs. Herzogthümern	9,66 -
	- dem Grossherzogthum Hessen	1,82 -
	- dem Königreich Baiern	0,24 -
	- dem Grossherzogthum Luxemburg	0,11 -
	- dem Königreich Würtemberg	0,04 -
	- den Niederlanden	0,26 -
	- Hamburg (zum Export)	3,84 -

Demnach blieben im Zollverein 95,9 pCt. und wurden ausgeführt 4,1 pCt. des gesammten Absatzes.

Das Salz wurde verkauft als

Crystallsalz	mit	9229	Ctr.	= 1,98 pCt.
Fördersalz	-	234719	-	= 50,44 -
Fabriksalz	-	129400	-	= 27,80 -
Viehsalz	-	70996½	-	= 15,25 -
Lecksteine	-	1459½	-	= 0,32 -
Gewerbesalz	-	14808	-	= 3,18 -
Düngesalz	-	4790	-	= 1,02 -

Eine nicht unbedeutende Zunahme hat der Absatz an Fördersalz erfahren, welches fast ausschliesslich an inländische Salinen zur Soolanreicherung gegangen ist, während der Viehsalzabsatz in Folge des fühlbaren Mangels an geschlossenen Eisenbahnwagen, in welchen das Viehsalz vorherrschend bezogen zu werden pflegt, gegen das Vorjahr um fast 5 pCt. zurückgeblieben ist.

Eine natürliche Folge des im Verhältniss zu dem Vertrieb von denaturirten Salzen stärkeren Absatzes an Fördersalz ist das Sinken des durchschnittlichen Verkaufspreises, welcher sich im Jahre 1871 für den Centner nur auf 3 Sgr. 1,7 Pf. gegen 3 Sgr. 5,2 Pf. im Vorjahre belief.

Im Durchschnitt wurden im Jahre 1871 65 Arbeiter und zwar 38 unter Tage und 37 über Tage beschäftigt, welche zusammen 201 Familienmitglieder zu ernähren hatten.

12 Werksarbeiter haben an dem Kriege Theil genommen und sind sämmtlich zurückgekehrt.

Die zur Unterstützung der Angehörigen derselben errichtete Kasse gewährte an laufenden Unterstützungen zusammen 230 Thlr. und 66 Thlr. 16 Sgr. an ausserordentlichen Unterstützungen.

Die Lage der Belegschaft kann nur zufriedenstellend genannt werden. Die Gedingearbeiter verdienten ein durchschnittliches Schichtlohn bei 10stündiger Arbeitszeit von

26 Sgr.	7 Pf.	im Einbruch
28 -	2 -	in der Vorrichtungsarbeit,
32 -	7 -	bei dem Firstenbetrieb,
29 -	11 -	bei dem Bergmittelbetrieb.

Die Schichtlohnarbeiter hatten einen Lohn von 12 bis 25 Sgr.

3. Das Steinsalzbergwerk zu Stetten.

Das Steinsalzbergwerk Stetten bei Haigerloch in Hohenzollern producirte 51174 Ctr. Steinsalz im Werthe von 6615 Thlr. gegen 35889 Ctr. mit 4968 Thlr. Werth im Vorjahre.

Das im Jahre 1869 gewonnene Quantum von 69892 Ctr. Steinsalz wurde demnach noch nicht wieder erreicht; ebenso blieb der Debit des steuerfreien, denaturirten Salzes erheblich zurück, indem nur 15982 Ctr. abgesetzt wurden, während im Jahre 1870 noch 22184 Ctr. verkauft wurden und das Debitsquantum in den Jahren 1868 und 1869 die Höhe von 50282 resp. 45117 Ctr. erreicht hatte. Der Grund für diese Abnahme des Verbrauchs von denaturirtem Salze kann nur darin gefunden werden, dass die jetzige Denaturirungsmethode den Consum des Salzes in der Landwirthschaft schädigt, und es erscheint daher erwünscht, dass in jüngster Zeit auch das Landesökonomie-Collegium den Gegenstand einer ernstlichen Prüfung unterworfen und Vorschläge zur Abhülfe vorbereitet hat.

Zur Versiedung sind abgegeben 24025 Ctr. Steinsalz gegen 21195 Ctr. im Vorjahre.

Im Grubenbetrieb sind keine wesentlichen Veränderungen vorgekommen.

4. Die Schachtanlage zu Segeberg.

Behufs Inangriffnahme der im Jahre 1869 bei Segeberg erbohrten Steinsalzlagerstätte wurde im Jahre 1870 mit dem Abteufen eines Schachtes begonnen.

Derselbe hatte am Anfange des Jahres 1871 eine Teufe von 21$\frac{5}{8}$ Lchtr. erreicht und wurde im Laufe desselben bis zum Monat September um weitere 23$\frac{7}{8}$ Lchtr. vertieft.

Am 23. September 1871 wurde jedoch das Gesenk durch eine 3 Lchtr. über demselben sich öffnende Kluft unter Wasser gesetzt. Nach vergeblichen Versuchen, des bis auf 33$\frac{1}{2}$ Lchtr. im Schachte gestiegenen Wassers Herr zu werden, musste das Schachtabteufen bis zum Einbau grösserer Wasserhaltungsmaschinen vorläufig sistirt werden.

Ein wesentlicher Salzgehalt ist in den aufgegangenen Wassern nicht wahrgenommen.

Die projectirte Dampfkesselanlage kam im Jahre 1871 zur Vollendung, auch trat mit dem 1. August ein neu erbauter Dampfgöpel in Wirksamkeit. Sodann wurde die Fundamentirung für eine am Schachte aufzustellende 80pferdige Zwillings-Dampfmaschine, welche zunächst zur Wasserhaltung, später aber zur Förderung benutzt werden soll, in Angriff genommen und beendet. Endlich wurde behufs Zuführung von Speisewassern vom „grossen See" ein Orts- resp. Schram-Betrieb begonnen und die erforderliche Cementröhrentour auf 107,5 Meter beendet.

II. Salinenbetrieb.

Nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht über die Production der fiscalischen Salinen.

Werke	Arbeiter	Weisses Salz Ctr.	Kehrsalz Ctr.	Gewerbe-salz Ctr.	Viehsalz Ctr.	Siedesalzproduction überhaupt Ctr.	Siedesalzproduction auf einen Arbeiter Ctr.
Schönebeck	392	1,251001	—	—	10195 [1])	1,261196	3218
Dürrenberg	205	424115	—	2505	24380	451000	2200
Artern	135	165576	—	168	28622	194366	1439
Neusalzwerk	46	72000	—	—	—	72000	1565
Königsborn	131	163097	—	—	7538 [1])	170635	1303
Rothenfelde	47	40183	—	—	1167 [1])	41350	880
Münster am Stein [2])	15	6140	—	—	—	6140	409
Stetten	39	15742	—	—	—	15742	404
Sooden	50	30959	—	928	3274	35161	703
Rodenberg	54	18078	—	1561	585	20224	375
Summe	1114	2,186891	—	5162	75761	2,267814	2036
Dagegen im Jahre 1870	1067	1,959507	20	15024	62585	2,037136	1909
Zu- (Ab-) nahme	47	227384	(20)	(9862)	13176	230678	127

1. Saline zu Schönebeck. Die Gradirung lieferte bei 18,483 pfündiger Soole 336110 Ctr., die 3 Bohrlöcher in Elmen bei 18,285 pfündiger Soole 848,904 Ctr., Bohrloch IX bei 17,149 pfündiger Soole 139488 und endlich Bohrloch X (die beiden letzteren auf dem Cocturhofe in Schönebeck) bei 18,484 pfündiger Soole 122393 Ctr., in Summe 1,446895 Ctr. Rohsalz. Hierzu treten von 3500 Ctr. Pfannenstein, welcher in der Soole des Bohrlochs IX zur Auflösung gebracht wurde, 3150 Ctr. und endlich aus den Beständen 129460 Ctr. Rohsalz, so dass die Siedung erhielt 18,174 pfündige Soole mit 1,579505 Ctr. Rohsalz.

Aus dieser Soole wurden dargestellt 1,261196 Ctr. Salz und zwar 1,133534 Ctr. Feinsalz, 84005 Ctr. grobkörniges und 43657 Ctr. Salz von mittlerer Körnung.

Am Ende des Jahres waren im Ganzen 34 Pfannen im Betrieb mit einer nutzbaren Siedefläche von 42110 Quadratfuss, während zu Anfang des Jahres nur 31520 Quadratfuss nutzbare Bodenfläche vorhanden waren. Diese erhebliche Zunahme war hauptsächlich die Folge davon, dass im Siedehause Itzenplitz die Aufstellung der beiden letzten Grobsalzpfannen vollendet wurde, und dass das Siedehaus Lindig mit den beiden englischen Rundpfannen und 3 Grobsalzpfannen, sowie das nach dem Brande wieder aufgebaute Siedehaus Fabian mit 4 Feinsalzpfannen in Betrieb gesetzt werden konnte.

Von den 41864 Quadratfuss Trockenfläche wurden 41178 Quadratfuss durch abgehende Feuergase und 690 durch Dampf erwärmt. Ausserdem wurden Versuche angestellt, das Salz mittels Luft, welche in einem sogenannten Pistolenapparat bis auf etwa 80 Grad erhitzt war, zu darren. Dieselben sind noch nicht beendigt, haben aber doch bis jetzt schon ergeben, dass diese Methode der Trocknung jeder anderen vorzuziehen ist, da hierbei das Salz selbst keinerlei Veränderungen erleidet.

Auf 100 Quadratfuss Siedefläche ergab sich eine Leistung 11,09 Ctr., in einem Siedetage. Die durchschnittliche Siedebelegschaft betrug 115 Mann, und es producirte 1 Sieder im Jahre 12200 Ctr. Salz.

[1]) Vieh- und Gewerbesalz zusammen.
[2]) Die Saline Münster am Stein ist im August 1871 in Privatbesitz übergegangen.

Bei der Darstellung von 1,261196 Ctr. Salz gingen 600900 Tonnen Eggersdorfer Braunkohle auf oder für 100 Ctr. 47,63 Tonnen.

Die Löhne der Sieder wurden im Laufe des Jahres mit Rücksicht auf die zunehmende Theuerung und die merkliche Abnahme des Angebots von Arbeitskräften erhöht.

Der Salzabsatz betrug im Ganzen 1,229438 Ctr., darunter nach Oesterreich 5000, nach Schweden und Norwegen 18120 Ctr. Von dem Speisesalz wurden 904911 Ctr. auf der Eisenbahn, 293365 Ctr. auf der Elbe und 17971 Ctr. auf Landstrassen abgesetzt. An Beständen verblieben am Jahresschluss 48268 Ctr. Salz.

2. Saline zu Dürrenberg. Die Förderung aus dem Bohrlochschachte betrug 38,419200 Cbkfss. 5,656 pfündige Brunnensoole mit 2,173147 Ctr. Rohsalz. Davon wurden 10070 Cbkfss. zu Bädern 1,494850 Cbkfss. Aufschlagewasser zum Betriebe der Turbine und 74000 Cbkfss. zur Versorgung des hydraulischen Aufzuges im Kothe Backs verwendet; während 29,014800 Cbkfss. 5,648 pfündige Schachtsoole mit 1,638817 Ctr. Rohsalz unbenutzt zur Saale abflossen.

Zur Dorngradirung gelangten 7,825480 Cbkfss. 5,693 pfündige Schachtsoole mit 445501 Ctr. Rohsalz und 170160 Cbkfss. 7,440 pfündige, im Bestande gebliebene Mittelsoole mit 12319 Ctr. Rohsalz. Erzielt wurden bei einer Verflüchtigung von 27932 Cbkfss. Wasser auf den Quadratfuss einseitiger Dornwandfläche 3,147577 Cbkfss. 9,761 pfündige Siedesoole mit 307235 Ctr. Rohsalz und 230910 Cbkfss. 6,619 pfündige Mittelsoole mit 15976 Ctr. Rohsalz.

Zur Anreicherung der durch die Dorngradirung gewonnenen Siedesoole wurden verwendet; 183296 Ctr. Fördersteinsalz (171996 Ctr. von Erfurt und 11300 Ctr. von Stassfurt), wovon bei 8 pCt. Auflösungsverlust (Anhydrit und Thon) 168632 Ctr. Salz in Lösung gingen, ferner 23400 Ctr. Siedeabfälle, grösstentheils aus Pfannenstein bestehend, mit 70 pCt. 16380 Ctr. Gehalt an Kochsalz überhaupt also 185012 Ctr. reine Salzmasse.

Daraus erfolgten 3,260061 Cbkfss. 15,099 pfündige Siedesoole mit 492247 Ctr. Rohsalz, welche durch die Dachgradirung bei einer Verdunstung von 0,970 Cbkfss. auf jeden Quadratfuss Dachfläche zu 3,175370 Cbkfss. 15,497 pfündige Siedesoole mit 408953 Ctr. Rohsalz veredelt wurden.

Die Siedung, in 9 Pfannen mit 9300 Quadratfuss Fläche während 332 Betriebstagen (darunter 291 eigentliche Siedetage) betrieben, erhielt 3,156800 Cbkfss 15,719 pfündige Siedesoole mit 496214 Ctr. Rohsalz und lieferte bei 9,11 pCt. Siedeverlust (gegen 9,14 pCt. des Jahres 1870) 451000 Ctr. Magazinsalz. Demnach wurden auf 100 Quadratfuss Pfannenfläche überhaupt 4849 Ctr. Salz (darunter 1,7 pCt. von grobem Korn) und auf 100 Quadratfuss Pfannenfläche in einem Betriebstage 14,61 Ctr. gegen 14,31 Ctr. im Vorjahre, ausgebracht, und es betrug die Durchschnittsleistung eines Pfannenarbeiters (Sieder incl. Schürer 11108 Ctr. gegen 11095 Ctr. im Jahre 1870. Auf jeden Centner erzeugten Siedesalzes wurden 0,5477 Tonnen Tollwitzer Braunkohlen gegen 0,5262 Tonnen im Vorjahre und 0,0481 Pfund Eisen (Pfannenblech und Niete) gegen 0,0791 Pfd. im Jahre 1870 verbraucht.

Die gesammte Belegschaft der Saline bestand aus 14 Aufsehern und 191 Arbeitern.

Der Absatz betrug 422790 Ctr. Speisesalz mit Ausschluss von 117 Ctr. Deputate, gegen 422122 Ctr. im Jahre 1870, 24199 Ctr. Viehsalz (1870 = 23659 Ctr.) und 2505 Ctr. Gewerbesalz (1870 = 1914 Ctr.) Das Salz ging hauptsächlich nach dem Königreich Sachsen, im Uebrigen nach Baiern und den Provinzen Sachsen und Brandenburg.

3. Saline zu Artern. Die Soolförderung lieferte dem Bedürfniss der Siedung entsprechend 1,149100 Cbkfss. 18,75 pfündige Soole mit einem Rohsalzgehalt von 215456 Ctr. Die Siedung wurde in den ersten 3 Monaten mit 4 Pfannen, in den übrigen Monaten mit 5 Pfannen betrieben, und sind bei einer durchschnittlichen Siedefläche von 6554 Quadratfuss 194366 Ctr. weisses Salz dargestellt worden. Der Brennmaterialienverbrauch betrug hierbei auf 100 Ctr. Salz 52,2 Tonnen Braunkohle (aus Edersleben) und der Aufwand an Eisen 11,9 Pfund, gegen 1870 um 4,8 Tonnen Kohlen weniger, an Eisen aber um 1,9 Pfund mehr.

Der Absatz gestaltete sich äusserst günstig, derselbe erreichte mit Einschluss von 27465 Ctr. Viehsalz und 165 Ctr. Gewerbesalz die Höhe von 221140 Ctr., übertraf also den des Vorjahres um 53538 Ctr.

Im Durchschnitt beschäftigte die Saline 135 Arbeiter mit Einschluss von 8 Personen zur Aufsicht.

4. Saline zu Neusalzwerk. Aus dem Bülow-Brunnen sind 1,725380 Cbkfss 6,1 pfündiger Soole gefördert, wovon 1,693380 Cbkfss. und ausserdem aus den Beständen des Vorjahres 15000 Cbkfss. 6,1 pfündiger und 87160 Cbkfss. 10,09 pfündiger Soole der Gradirung zugeführt wurden. Die letztere lieferte bei einer Verflüchtigung von 16,14 Cbkfss. auf den Quadratfuss einseitiger Dornwandfläche 774940 Cbkfss. 11,08 pfündiger Siedesoole und 44170 Cbkfss. 8,49 pfündiger Mittelsoole, zusammen 819110 Cbkfss. Soole mit einem mittleren Gehalte von 10,94 Pfund Salz im Cbkfss., gegen 622640 Cbkfss. Soole mit einem mittleren Gehalte von 11,76 Pfd. im Jahre 1870. Dieser geringe Gradireffect war eine Folge der vorherrschend nasskalten Witterung. Der Siedung wurden zugeführt 760340 Cbkfss. 11,3 pfündiger Soole, aus welchen 68095 Ctr. grobkörniges und 3905 Ctr. feinkörniges, zusammen 72000 Ctr. Salz mit 36600 Thlr. Werth dargestellt wurden. Gegen das Vorjahr hat sich demnach die Production der Menge nach um 18430 Ctr. und dem Werthe nach um 9666 Thlr. gesteigert.

Die Absatzverhältnisse waren sehr günstige, da der Rheinprovinz das Lothringische Salz ganz fehlte, und die Zufuhr von den Neckar-Salinen sehr schwach war, auch der allgemeine Waggonmangel die auf Benutzung der Bergisch-Märkischen und der Westfälischen Staats-Eisenbahn angewiesenen Salinen hinderte, ihr Salz regelmässig auf den Rheinischen Markt zu bringen. Diese günstigen Verhältnisse waren die Veranlassung, dass man die Salzfabrikation nach Möglichkeit zu steigern bestrebt war, und die Steigerung würde jedenfalls noch bedeutender gewesen sein, wenn die Witterung dem Gradireffect nur einigermaassen förderlich gewesen wäre.

5. Saline zu Königsborn. Zur Deckung des Bedarfes der Saline an Rohsoole sind im Jahre 1871, wie in den Vorjahren, alle drei zur Zeit zur Disposition stehenden Förderpunkte, das Bohrloch No. 16 (Rollmannsbrunnen), Litt. V und No. 26, das letztere indessen wegen Geringhaltigkeit der Soole nur aushülfsweise, in Benutzung gewesen. Dieselben haben zusammen 7,607522 Cbkfss. Soole mit einem durchschnittlichen Gehalte von 2,543 Pfd. im Cubikfuss geliefert, mithin 169905 Cbkfss. weniger, als im Jahre 1870, während der Durchschnittsgehalt um 0,017 Pfd. im Cbkfss. gesunken ist. Die Witterung war der Gradirung sehr ungünstig; die Verflüchtigung betrug nur 20,569 Cbkfss. auf den Quadratfuss einseitiger Dornwandfläche, d. i. 0,2 Cbkfss. weniger, als in dem auch schon sehr ungünstigen Jahre 1870. Die Gradirung empfing 7,613026 Cbkfss. 2,525 pfündiger Rohsoole und 947998 Cbkfss. 4,1 pfündiger Mittelsoole, und es wurden daraus dargestellt 1,380996 Cbkfss. 11,309 pfündiger Siedesoole und 808442 Cbkfss. 3,845 pfündiger Mittelsoole, zusammen 2,189438 Cbkfss. Soole mit einem mittleren Gehalte von 8,553 Pfund Salz im Cbkfss., während im Jahre 1870 2,312873 Cbkfss. Soole mit einem mittleren Salzgehalt von 8,714 Pfd. im Cbkfss. erzeugt sind. Bei diesen ungünstigen Resultaten der Gradirung, und da in Folge des starken Debits im Jahre 1870 alle Salzbestände abgesetzt waren, musste man die Soole mit Erfurter Steinsalz anreichern, dasselbe konnte jedoch zu Anfang des Jahres nicht in dem Maasse bezogen werden, wie man es wünschte. Im Ganzen sind 39500 Ctr. Erfurter Steinsalz aufgelöst, wodurch die oben angegebene Siedesoolmenge auf 1,404006 Cbkfss. mit einem Gehalte von 13,705 Pfd. Salz im Cbkfss. vermehrt worden ist. Die Siedung wurde, da, wie bereits erwähnt, zu Anfang des Jahres sämmtliche Salzbestände abgesetzt waren, möglichst schwunghaft betrieben. In Folge dessen sind im Ganzen an Speisesalz, Fabriksalz und Kehrsalz producirt 170635 Ctr. mit 100686 Thlr. Werth, d. i. der Menge nach 25869 Ctr. und dem Werthe nach 28508 Thlr. mehr, als im Jahre 1870. Der Steinkohlenverbrauch betrug für 100 Ctr. Salz 21,956 Tonnen oder 87,824 Ctr. Der Siedeverlust stellt sich auf 13,76 pCt. und war um 3,66 pCt. geringer, als im Jahre 1870. Der Absatz war im ersten Quartal nur schwach, weil Salzvorräthe nicht vorhanden waren, und musste sich auf die laufende Production beschränken; im II. und III. Quartale war er, der Jahreszeit entsprechend, angemessen, während er im IV. Quartale durch den Waggonmangel auf den Eisenbahnen wieder sehr erheblich beeinträchtigt wurde.

6. Auf der Saline Rothenfelde sind 1,355850 Cbkfss. 4,246 pfündiger Soole gehoben.

Durch Gradirung wurden hieraus unter Mitverwendung von 201476 Cbkfss. 6,053 pfündiger Mittelsoole bei einer Verdunstung von 19,253 Cbkfss. auf den Quadratfuss Dornwandfläche 333141 Cbkfss. 12,114 pfündiger Siedesoole und 91336 Cbkfss. 5,892 pfündiger Mittelsoole, zusammen 424477 Cbkfss. Soole mit einem mittleren Gehalte von 10,775 Pfund Salz im Cbkfss. dargestellt. Die Fabrikation an Salz, einschliesslich Kehrsalz und Düngesalz, belief sich auf 41350 Ctr. und übertraf die des Jahres 1870 um 1685 Ctr.

7. Die Saline Münster am Stein producirte

im Jahre 1871 6140 Ctr. Kochsalz,
dagegen - - 1870 6404 - -

mithin 264 Ctr. weniger, als Nebenproduct ausserdem 111853 Quart Mutterlauge im Werthe von 5217 Thlr. gegen 123429 Quart im Jahre 1870. Am 1. Januar 1872 ist die Saline aus der Reihe der fiscalischen Werke ausgeschieden.

8. Auf der Saline Stetten in Hohenzollern wurden durch Auflösen von 23700 Ctr. Steinsalz und Versieden 15742 Ctr. Siedesalz gegen 13840 Ctr. im Jahre 1870 dargestellt.

9. Die Saline Sooden. Es wurden gefördert aus Bohrloch V in 3874 Betriebsstunden 152131 Hctltr. Rohsoole mit 22,08 Pfd. Salz im Hctlr. Zur Dorngradirung gelangten an Roh- und Mittelsoole zusammen 201760 Hctltr. mit einem Salzgehalte von 24,83 Pfd. pro Hctltr. Bei einem Gradivverluste von 10,202 pCt. resultirten hieraus 81252,5 Hctltr. Mittel- nnd Siedesoole mit einem Durchschnittsgehalte von 55,35 Pfd. Die Wasserverflüchtigung betrug pro Quadratmeter Dornwandfläche 16,81 Hctltr.

Versotten wurden in 11 Pfannen mit 265,1 Quadratmeter Pfannenfläche in 222 Tagen 62988 Hctltr. 65,35 pfündige (= 25,096 procentige) Soole. Die Siedung ergab bei einem Siedeverluste von 9,069 pCt. ein Ausbringen von 35138 Ctr. Magazinsalz, demnach 132,5 Ctr. pro Quadratmeter Pfannenfläche. Die Leistung eines Sieders betrug 2928 Ctr. gegen 2084 Ctr. im Jahre 1870. Dieses günstige Resultat wurde durch den Wegfall einer Anzahl kleiner Pfannen und die Concentration des Siedebetriebes auf die grösseren Kote erzielt.

Auf 1 Ctr. Braunkohlen vom Meissner wurden 171,6 Liter Wasser verdampft und 1,077 Ctr. Salz erzeugt. Zur Herstellung von 1 Ctr. Salz waren demnach 0,929 Ctr. Braunkohlen erforderlich.

Abgesetzt wurden 37866 Ctr. incl. 842 Ctr. Deputatsalz, 2598 Ctr. weniger als im Jahre 1870.

10. Die Saline Rodenberg. Das im Herbste des Jahres 1869 begonnene Bohrloch wurde von 569 auf 814 Fuss niedergebracht.

Wegen starken Nachfalls musste eine Verrohrung vorgenommen werden. Ein Salzgehalt in den Bohrlochswassern hat sich bislang nicht gezeigt.

Gefördert wurden aus Bohrloch II 164556,6 Hctltr. Rohsoole mit 13,144 Pfd. und 10527 Hctltr. aus Bohrloch 1 mit 6,172 Pfd. Salz im Hctltr.

Die Gradirung erhielt 184088 Hctltr. Roh- und Mittelsoole mit durchschnittlich 16,797 Pfd. Salz im Hectoliter.

Dieselbe lieferte 42458,6 Hctltr. Mittel- und Siedesoole. Der Gradirverlust betrug 19,25 pCt. Bei dem Mangel an Rohsoole und der Geringhaltigkeit derselben musste eine weitere Anreicherung der von der Gradirung kommenden Soole durch Auflösen von 7400 Ctr. Stassfurter Steinsalz vorgenommen werden.

Zur Siedung gelangten 39749,8 Hctltr. Siedesoole mit einem Gehalte von 58,83 Pfd. im Hctltr. Aus denselben resultirten bei einem Siedeverluste von 13,50 pCt. 20224 Ctr. Magazinsalz. Auf 1 Ctr. Salz wurden 0,661 Hctltr. Obernkirchener Steinkohlen verbraucht.

Der Absatz umfasste 19975 Ctr., 3482 Ctr. weniger als im Jahre 1870.

B. Privatwerke.

Nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht über die Production der Privatsalinen.

Werke	Arbeiter	Weisses Salz Ctr.	Kehrsalz Ctr.	Gewerbesalz Ctr.	Viehsalz Ctr.	Siedesalzproduction überhaupt Ctr.	Siedesalzproduction auf einen Arbeiter Ctr.
Halle	104	190976	—	742	7512	199230	1916
Salzkotten	26	34000	—	—	—	34000	1308
Gottesgabe	22	9224	—	—	—	9224	419
Sassendorf	38	60500	—	—	5320[1])	65820	1732
Westernkotten	17	36175	—	—	—	36175	2128
Werl, Neuwerk u. Höppe	93	146309	—	—	7359	153668	1573
Kreuznach	41	11000	—	—	1787[1])	12787	312
Salzhemmendorf	2	2957	—	—	—	2957	1478
Egestorffshall	96	312459	—	4705	—	317164	3304
Neuhall	30	96417	—	4080	—	100497	3350
Münder	7	6017	—	1366	—	7383	1055
Heyserum	1	231	—	—	19	250	250
Liebenhalle	8	14940	—	—	1430	16370	2046
Salzdetfurt	10	9575	—	—	930	10505	1050
Louisenhall	10	24274	—	—	2916	27190	2719
Salderhelden	16	33500	—	—	3200	36700	2294
Sülbeck	7	21500	—	—	1300	22800	3257
Lüneburg	138	364228	—	—	9623[2])	373851	2709
Orb	42	32284	—	—	—	32284	769
Summe	708	1,406566	—	10893	41396	1,458855	2061
Im Jahre 1870	699	1,288784	—	20775	26462	1,342877	1921
Zu- (Ab-) nahme	9	117782	—	(9882)	14934	115978	140

Die pfännerschaftliche Saline zu Halle, reicherte ihre Soole mit Stassfurter Steinsalz an und producirte 199230 Ctr. weisses Salz oder 8719 Ctr. mehr als im Vorjahre. Abgesetzt wurden davon 188601 Ctr. und ausserdem kamen 7515 Ctr. Viehsalz und 742 Ctr. Gewerbesalz zum Verkauf. Die Zahl der Arbeiter betrug mit Einschluss von 9 Aufsichtsbeamten 104 Mann. Zum Betriebe der zur Entfernung des Eisens und mechanischer Verunreinigungen dienenden, aus einer Kantelleitung und einer Filterpresse bestehenden Vorrichtung wurde eine zweite Soolfördermaschine nebst Dampfkessel aufgestellt.

In den Betriebs-Verhältnissen der drei Privat-Salinen Salzkotten, Gottesgabe und Sassendorf sind Aenderungen nicht vorgekommen. Dieselben producirten zusammen 109044 Ctr. Salz mit 66643 Thlr. Werth. Gegen das Jahr 1870 hat sich die Production der Menge nach um 5263 Ctr. und dem Werthe nach um 8435 Thlr. vermehrt.

Die Saline Kreuznach producirte 12787 Ctr. Kochsalz incl. 1787 Ctr. Vieh- und Gewerbesalz, gegen 13000 Ctr. weisses Kochsalz und 2156 Ctr. Gewerbe und Viehsalz.

[1]) Vieh- und Gewerbesalz zusammen.

[2]) Darunter 3309 Ctr. Pfannenstein.

Die Saline Orb mit 42 Arbeitern producirte 32284 Ctr. weisses Salz. Auf 1 Arbeiter kommen demnach 768 Ctr.

Die übrigen im Oberbergamtsbezirke Clausthal belegenen Privat-Salinen stehen nicht unter Aufsicht der Bergbehörde, ihre Production ist aus der Gesammtproduction der Salinen Seite 10 zu ersehen.

C. Salinen, an denen der Fiscus nur Antheile besitzt.

Die Saline zu Lüneburg. Aus zwei Soolschächten wurden gefördert, excl. der an die dortige Badeanstalt und an Käufer abgegebenen Soole, 713119 Hctltr. mit 59,84 Pfd. Salz im Hctltr. In 31 Pfannen von zusammen 1024 Quadratmeter Bodenfläche wurden hier aus 364227,60 Ctr. weisses Salz und 9623,14 Ctr. Fegesalz und Pfannenstein erzielt. Der Siedeverlust betrug 13,17 pCt. Zur Darstellung von 100 Ctr. getrockneten weissen Salzes waren 50,11 Ctr. englischer und westfälischer Steinkohlen erforderlich. Das Ausbringen auf 100 Quadratmeter Pfannenfläche berechnet sich auf 110,45 Ctr. pro Siedetag.

Abgesetzt wurden an die mit der Saline verbundene chemische Fabrik 50066 Ctr., an sonstige Abnehmer 317692 Ctr. Kochsalz, incl. 96 Ctr. Gewerbesalz und zwar 187570 Ctr. im Gebiete des Zollvereins, 130026 Ctr. ausserhalb desselben.

Die mit der Saline verbundene chemische Fabrik lieferte an Absatzproducten: 32491,86 Ctr. 85 pCt. Soda, 4998,35 Ctr. Chlorkalk, 1569,02 Ctr. calcinirtes Glaubersalz, 10279,30 Ctr. 50 bis 60 pCt. Schwefelsäure, und 28665 Ctr. Ballons Salzsäure.

Production der Hütten in dem Preussischen Staate im Jahre 1871.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Ctr.	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Hochöfen in (ausser) Betrieb	Davon wurden dargestellt mit Koks Ctr.	Koks Hochöfen	Holzkohle Ctr.	Holzkohle Hochöfen	Holzk. u. Koks Ctr.	Holzk. u. Koks Hochöfen
1. Eisen, und zwar a) Roheisen in Masseln u. Bruchstücken.													
A. Oberbergamtsbezirk Breslau.													
Schlesien	Oppeln	4,634293	6,597339	a 32	2481	4034	55 (14)	4,372088	40 (10)	262205	15 (4)	[illegible]	[illegible]
	Breslau	82611	122334	1	118	240	1 (4)	82611	1 (4)	—	—	—	—
	Liegnitz	5435	9076	† 2	(unter 1d.)		2	—	—	5435	2	—	—
Preussen	Gumbinnen	3288	8888	1	32	94	1	—	—	3288	1	—	—
	Summe A.	4,725627	6,737637	36 (27)	2631	4368	59 (18)	4,454699	41 (14)	270928	18 (4)	—	—
B. Oberbergamtsbezirk Halle.													
Sachsen	Magdeburg	21000	35000	† 1	(unter 1e.)		1 (1)	—	—	21000	1 (1)	—	—
	Merseburg	18254	36508	† 1	(unter 1d.)		1	—	—	18254	1	—	—
	Summe B.	39254	71508	2 (—)	—	—	2 (1)	—	—	39254	2 (1)	—	—
C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.													
Westfalen	Minden	714	857	† 1	(unter 1d.)		1 (3)	—	— (3)	714	1	—	—
	Münster	8040	10492	† 1	(unter 1e.)		1 (1)	—	—	8040	1 (1)	—	—
	Arnsberg	2,895941	3,654741	b 7	1036	1796	17	2,895941	17	—	—	—	—
Rheinprovinz	Düsseldorf [1])	3,414445	4,376110	c 8	2538	4528	30	3,414445	30	—	—	—	—
Hannover	Osnabrück	1,085273	1,672499	3	636	1536	6	1,085273	6	—	—	—	—
	Summe C.	7,404413	9,714699	20 (13)	4210	7860	55 (4)	7,395695	53 (3)	8754	2 (1)	—	—
D. Oberbergamtsbezirk Bonn.													
Westfalen	Arnsberg	1,871631	3,350970	d 23	816	1674	25 (11)	1,577459	11 (2)	134764	5 (8)	159408	9 (1)
Rheinprovinz	Düsseldorf	841361	1,477700	2	777	1467	5	841361	5	—	—	—	—
	Cöln	712268	1,289391	4	1082	1909	6 (7)	702268	5 (2)	10000	1 (5)	—	—
	Coblenz	641974	1,005640	e 17	719	1580	20 (4)	394882	9 (1)	11965	2 (2)	235127	9 (1)
	Aachen	411145	518393	f 7	267	712	10 (3)	375050	4	36095	6 (3)	—	—
	Trier	2,002701	2,178742	g 8	3306	5020	17 (12)	1,933199	14 (4)	64000	2 (8)	5502	1
Hohenzollern	Sigmaringen	8000	12500	† 1	(unter 1e.)		1 (1)	—	—	8000	1 (1)	—	—
Hess.-Nassau	Wiesbaden	547113	823219	h 14	568	1081	12 (2)	336666	2 (2)	210447	10	—	—
Fürst. Waldeck	Waldeck	3316	6351	† 1	(unter 1b.)		bei 1b	—	—	3316	(1 b)	—	—
	Summe D.	7,039509	10,662906	77 (47)	7535	13443	96 (40)	6,160885	50 (11)	478587	27 (27)	400037	19 (2)

Unter der Anzahl der betriebenen Werke befinden sich bei a 1 zu 1d u. 6 zu 1e., bei b 2 zu 1e., bei c 2 zu 1d. u. 1 zu 1e., bei d 2 zu 1b., 3 zu 1c. u. 1 zu 1e., bei e 2 zu 1b., 2 zu 1c., 1 zu 1d. u. 1 zu 1e., bei f 1 zu 1i., bei g 2 zu 1d., 4 zu 1e. u. 1 zu 1f., und bei h 2 zu 1c., 5 zu 1d. u. 1 zu 1e. gehörige Werke. (Vergl. Anm. a auf Seite 1.) Bei Werken, welche an verschiedenen Productionen betheiligt sind, deren Arbeiterzahl aber nur summarisch, nicht nach den einzelnen Productionsgegenständen getrennt angegeben werden konnte, sind die Arbeiter bei demjenigen Producte aufgeführt, welches dem Werthe nach die erste Stelle einnimmt.

† Wegen Erklärung dieses Zeichens vergl. Seite 4.

[1]) Von der Eisenhütte zu Oberhausen sowie von der Gutehoffnungshütte sind die Productionen des Jahres 1871 nicht bekannt, da die Besitzer, die Herren **Jacobi, Haniel & Huyssen**, sich geweigert haben, die erforderlichen Angaben zu machen. Es sind deshalb hier, sowie bei sämmtlichen anderen diesen Herren gehörigen Werken, wie auch im vorigen Jahre, die Productionen des Jahres 1867 wieder eingesetzt.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production: Menge Ctr.	Production: Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Hochöfen in (ausser) Betrieb	Davon wurden dargestellt mit Koks: Ctr.	Koks: Hochöfen	Holzkohle: Ctr.	Holzkohle: Hochöfen	Holzk. u. Koks: Ctr.	Holzk. u. Koks: Hochöfen
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.												
Hannover	Hannover	72722	87266	[i] 1	54	80	1 (1)	72722	1 (1)	—	—	—	—
	Hildesheim	1,020800	1,063600	[k] 4	1000	1648	3 (1)	982962	3 (1)	37838	(1 c.)	—	—
Hess.-Nassau	Cassel	9939	17903	[l] 2	2	6	(1b u. c)	—	—	9939	(1b u. c.)	—	—
	Summe E.	1,103461	1,168769	7 (2)	1056	1734	4 (2)	1,055684	4 (2)	47777	—	—	—
	Summe 1a.	20,312264	28,355519	142 (60)	15432	27405	216 (65)	19,066927	148 (50)	845300	49 (53)	400037	19 (2)

Unter den Werken befinden sich bei [i] 1 zu 1f, bei [k] 2 zu 1c und bei [l] 1 zu 1b u. 1 zu 1c gehörige Werke.

b) Rohstahleisen.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production: Menge Ctr.	Production: Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Hochöfen in (ausser) Betrieb	Davon wurden dargestellt mit Koks: Ctr.	Koks: Hochöfen	Holzkohle: Ctr.	Holzkohle: Hochöfen	Holzk. u. Koks: Ctr.	Holzk. u. Koks: Hochöfen
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.												
Westfalen	Arnsberg	690366	1,104586	† 1	(unter 1 d.)		4	690366	4	—	—	—	—
Rheinprovinz	Düsseldorf	190990	286485	† 1	(unter 1 e)		(1a.)	190990	(1 a.)	—	—	—	—
	Summe C.	881356	1.391071	2 (—)	—	—	4	881356	4	—	—	—	—
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.												
Westfalen	Arnsberg	565838	1,263363	[a] 5	385	819	3 (1)	498698	2	67140	1 (1)	—	—
Rheinprovinz	Düsseldorf	240000	354000	† 1	(unter 1 a)		(1 a)	240000	(1 a)	—	—	—	—
	Coblenz	1,144593	2,088808	4	800	1515	6	1,144593	6	—	—	—	—
	Summe D.	1.950431	3,706171	10 (7)	1185	2334	9 (1)	1,883291	8	67140	1 (1)	—	—
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.												
Hess.-Nassau	Cassel	92873	155473	[b] 5 (4)	58	144	5 (1)	—	—	92173	5 (1)	700	—
	Summe 1b.	2,924660	5,252715	17 (11)	1243	2478	18 (2)	2,764647	12	159313	6 (2)	700	—

Unter den Werken befinden sich bei [a] 2 zu 1a und bei [b] 1 zu 1i gehörige Werke.

c) Gusswaaren aus Erzen.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production: Menge Ctr.	Production: Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Hochöfen in (ausser) Betrieb	Davon wurden dargestellt mit Koks: Ctr.	Koks: Hochöfen	Holzkohle: Ctr.	Holzkohle: Hochöfen	Holzk. u. Koks: Ctr.	Holzk. u. Koks: Hochöfen
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.												
Schlesien	Oppeln	16108	43666	[a] 8	35	57	(1a)	5536	(1 a.)	10572	(1 a.)	—	—
	Liegnitz	180297	737483	[b] 9	942	2168	9 (6)	—	—	180297	9 (6)	—	—
	Summe A.	196405	781149	17 (5)	977	2225	9 (6)	5536	—	190869	9 (6)	—	—
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.												
Sachsen	Merseburg	27346	118499	† 1 (—)	(unter 1 d)		(1a)	—	—	27346	(1 a)	—	—
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.												
Westfalen	Minden	1330	3990	1	(unter 1 d)		(1a)	—	—	1330	(1 a)	—	—
	Münster	11487	34459	1	194	332	(1 a)	—	—	11487	(1 a)	—	—
	Arnsberg	4033	8785	[c] 3	(unter 1 a)		(1 a)	4033	(1a.)	—	—	—	—
Rheinprovinz	Düsseldorf	82843	169907	† 4	(1 unter 1a und 3 unter 1 d)		5	82843	5	—	—	—	—
Hannover	Osnabrück	37139	55590	† 1	(unter 1 a)		(1 a)	37139	(1a.)	—	—	—	—
	Summe C.	136832	272731	10 (1)	194	332	5	124015	5	12817	—	—	—

Unter den Werken befinden sich bei [a] 5 zu 1a u. 3 zu 1e, bei [b] 4 zu 1d und bei [c] 1 zu 1a u. 2 zu 1e gehörige Werke.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production		Anzahl der			Hochöfen in (ausser) Betrieb	Davon wurden dargestellt mit					
		Menge	Werth	betriebenen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben		Koks		Holzkohle		Holzk. u. Koks	
		Ctr.	Thlr					Ctr.	Hochöfen	Ctr.	Hochöfen	Ctr.	Hochöfen
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.												
Westfalen	Arnsberg	52447	170286	[a] 4	676	834	3	—	—	52447	3	—	—
Rheinprovinz	Coblenz	45301	117961	4	242	421	2	1129	(1a)		—	44172	2
	Trier	8232	22969	[b] 2	(unter 1a u. e)		(1a)	270	(1a)	—	—	7962	(1a)
	Wiesbaden	130387	329671	[c] 10	369	450	5	—	—	130387	5	[illegible]	—
Fürst. Waldeck	Waldeck	2586	7758	[d] 1	35	76	1	—	—	2586	1	—	—
	Summe D.	238953	648645	21 (9)	1322	1781	11	1399	—	185420	9	52134	2
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.												
Hannover	Hildesheim	29568	108058	2	273	447	3	—	—	29568	3	—	—
Hessen-Nassau	Cassel	8235	36714	1	127	186	1	—	—	8235	1	—	—
	Summe E.	37803	144772	3	400	633	4	—	—	37803	4	—	—
	Summe 1c.	637339	1,965796	52 (18)	2893	4971	29 (6)	130950	5	454255	22 (6)	52134	2

Unter den Werken befinden sich bei [a] 1 zu 1a, bei [b] 1 zu 1a u. 1 zu 1d, bei [c] 2 zu 1e und bei [d] 2 zu 1a, 4 zu 1d u. 1 zu 1e gehörige Werke.

d) Gusswaaren aus Roheisen.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Menge Ctr.	Werth Thlr	betriebenen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.					
Schlesien	Oppeln	432956	1,286616	[a] 23	1478	2956
	Breslau	122327	454907	14	439	697
	Liegnitz	395059	1,207486	[b] 24	2087	2928
Posen	Bromberg	26990	87196	8	185	225
Preussen	Gumbinnen	11630	51783	[c] 5	127	211
	Königsberg	59368	264420	8	440	804
	Danzig [1])	86300	332718	9	483	589
	Marienwerder	5700	23850	3	26	65
	Summe A.	1,140330	3,708976	94 (80)	5265	8475
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.					
Pommern	Cöslin	17620	89055	7	201	363
	Stettin	55763	217230	5	212	492
	Stralsund	15958	64805	5	80	163
Brandenburg	Frankfurt a. O.	53405	208543	[d] 12	215	396
	P.-B. Berlin	467890	2,101499	[e] 20	1449	3645
	Potsdam	30043	104729	[f] 4	91	195
Sachsen	Magdeburg	418668	1,643412	[g] 33	1635	2852
	Merseburg	114390	451696	10	1323	2217
	Erfurt	13000	60000	2	140	292
	Summe B.	1,186737	4,940999	98 (93)	5346	10615

Unter den Werken befinden sich bei [a] 6 zu 1a, 5 zu 1e, bei [b] 2 zu 1e, bei [c] 1 zu 1a, bei [d] 1 zu 1e, bei [e] 1 zu 7b, bei [f] 1 und bei [g] 2 zu 1e gehörige Werke.

[1]) Von der Eisengiesserei und Maschinenbauanstalt der Firma **Carl Steimmig & Co.** zu Danzig ist die Production des Jahres 1871 nicht bekannt, da die Besitzer die Angabe verweigert haben. Es ist deshalb, wie auch schon im vorigen Jahre die Production des Jahres 1867 wieder eingesetzt.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Ctr.	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.					
Westfalen	Minden	52207	166689	10	556	1071
	Münster	121781	384405	[a] 9	512	1206
	Arnsberg	620029	2,363326	[b] 44	1715	3010
Rheinprovinz	Düsseldorf	332347	970934	[c] 11	1590	2028
Hannover	Osnabrück [1])	82543	243442	[d] 6	158	69
	Aurich	45468	171442	2	344	722
	Summe C.	**1,254375**	**4,300238**	**82** (68)	**4875**	**8106**
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.					
Westfalen	Arnsberg	74246	248475	[e] 11	330	770
Rheinprovinz	Düsseldorf	73700	276794	[f] 19	329	508
	Cöln	226982	707508	[g] 10	543	578
	Coblenz	114568	341485	[h] 7	424	774
	Aachen	159795	509366	[i] 34	490	637
	Trier	257755	917365	[k] 12	553	651
Hohenzollern	Sigmaringen	6000	20490	† 1	(unter 1 e)	
Hessen-Nassau	Wiesbaden	132080	445993	[l] 12	803	1260
	Summe D.	**1,045126**	**3,467476**	**106** (83)	**3472**	**5178**
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.					
Hannover	Hannover	114252	393576	[m] 7	452	646
	Hildesheim	42604	170046	[n] 6	386	673
	Lüneburg	68332	323436	3	358	506
	Stade	13008	59289	5	145	262
Hessen-Nassau	Cassel	48599	159218	[o] 10	319	781
Schlesw.-Holst.	Schleswig	139242	676297	[p] 29	1089	2209
	Summe E.	**426037**	**1,781862**	**60** (55)	**2749**	**5077**
	Summe 1 d.	**5,052605**	**18,199551**	**440** (379)	**21707**	**37451**

Unter den Werken befinden sich bei [a] 1 zu 1c, bei [b] 8 zu 1e, 1 zu 1i, bei [c] und [d] je 2 zu 1a, bei [e] und [f] je 1 zu 1e, bei [g] 1 zu 1a, bei [h] 1 zu 1a, 1 zu 1b u. 2 zu 1c, bei [i] 3 zu 1e u. 1 zu 1i, bei [k] 6 zu 1a u. 1 zu 1i, bei [l] 3 zu 1a u. 1 zu 1e, bei [m] 1 zu 1f, bei [n] 2, bei [o] 1 zu 1c, und bei [p] 1 zu 1e gehörige Werke.

e) Stabeisen (einschl. Eisenbahnschienen).

Provinz	Regierungs-bez.	Menge Ctr.	Werth Thlr.	betriebenen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder	Puddelöfen	Frischfeuer	Davon wurden dargestellt mit Steinkohle Ctr.	Holzkohle Ctr.	Holz- u. Steinkohle (Koks) Ctr.
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.										
Schlesien	Oppeln	3,252424	10,877123	48	10697	21694	307	46	3,140180	112244	—
	Breslau	2223	9337	[a] 3	12	29	—	3	—	2223	—
	Liegnitz	10838	47891	[b] 8	44	102	—	12	—	10838	—
Posen	Posen	300	1150	1	5	31	—	1	—	300	—
	Bromberg	3400	9600	1	15	52	—	2	—	3400	—
Preussen	Gumbinnen	2056	8374	[c] 2	6	15	—	2	—	2056	—
	Königsberg	2597	14505	[d] 5	8	29	—	1	—	2597	—
	Danzig	115040	427450	28	268	320	—	42	—	115040	—
	Marienwerder	10050	43870	6	37	63	—	6	—	10050	—
	Summe A.	**3,398928**	**11,439300**	**102** (92)	**11092**	**22335**	**307**	**115**	**3,140180**	**258748**	—

Unter den Werken befinden befinden sich bei [a] 1 zu 1d, bei [b] 1 zu 1c, 5 zu 1d, bei [c] 1 zu 1a, und bei [d] 2 zu 1d gehörige Werke.

[1]) Von der Eisengiesserei der Firma **Stüve u. Co.** zu Osnabrück ist die Angabe der Production auch pro 1871 verweigert worden. Es ist daher, wie im vorigen Jahre, die für 1868 wieder eingesetzt.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production: Menge Ctr.	Production: Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Puddelöfen	Frischfeuer	Davon wurden dargestellt m.: Steinkohle Ctr.	Holzkohle Ctr.	Holz- u. Steinkohle (Koks) Ctr.
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.										
Pommern	Cöslin	11227	46333	8	31	78	—	8	—	11227	—
	Stettin	5811	24525	[e] 2	28	90	—	1	—	5811	—
Brandenburg	Frankfurt a. O.	4660	14600	[f] 3	12	26	—	5	—	4660	—
	P.-B. Berlin	80405	388830	[g] 3	170	510	6	—	80405	—	—
	Potsdam	74000	306000	1	180	496	—	4	66000	8000	—
Sachsen	Magdeburg	113989	405729	2	618	1479	8	1	113389	600	—
	Merseburg	436	1744	[h] 2	2	—	—	1	—	436	—
	Summe B.	290528	1,187761	21 (16)	1041	2679	14	20	259794	30734	—
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.										
Westfalen	Arnsberg	4,201425	14,677452	[i] 25	12461	24400	426	—	4,201425	—	—
Rheinprovinz	Düsseldorf	1,273169	3,550415	5	3360	8557	161	—	1,273169	—	—
	Summe C.	5,474594	18,227867	30 (27)	15821	33047	587	—	5,474594	—	—
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.										
Westfalen	Arnsberg[1])	844875	2,647844	[k] 36	1745	3034	139	8	838275	6600	—
Rheinprovinz	Düsseldorf	84200	334300	[l] 4	296	745	25	—	84200	—	—
	Cöln	190523	802851	[m] 8	259	540	31	6	187503	3020	—
	Coblenz	72982	254283	[n] 3	138	350	18	1	71898	1084	—
	Aachen	1,183908	3,944697	[o] 14	3454	6962	138	6	1,177929	5979	—
	Trier	1,608684	5,113740	[p] 5	3982	6781	122	9	1,570268	—	38416
Hohenzollern	Sigmaringen	9600	43000	1	76	80	—	8	—	9600	—
Hessen-Nassau	Wiesbaden	351095	564836	[q] 9	528	924	17	10	329622	21473	—
Fürst. Waldeck	Waldeck	3620	15183	3	10	22	—	8	—	3620	—
	Summe D.	4,349487	13,720734	83 (66)	10488	19438	490	46	4,259695	51376	38416
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.										
Hannover	Hildesheim	6074	23075	[r] 3	21	57	—	3	406	5668	—
Hessen-Nassau	Cassel	15619	60488	[s] 11	56	153	—	16	—	15619	—
Schlesw.-Holst.	Schleswig	45620	187720	[t] 8	110	359	5	1	45600	20	—
	Summe E.	67313	271283	22 (11)	187	569	5	20	46006	21307	—
	Summe I e.	13,580850	44,846945	258 (210)	38629	78068	1403	201	13,180269	362165	38416

Unter den Werken befinden sich bei [e] u. [f] je 1, bei [g] 2 u. bei [h] 1 zu 1 d, bei [i] 2 zu 1 h, 1 zu 1 i, bei [k] 1 zu 1 c, 6 zu 1 f, bei [l] 1 zu 1 f, bei [m] 1 zu 1 a, 2 zu 1 i, bei [n] 1 zu 1 a, 1 zu 1 g, bei [o] 1 zu 1 a, 1 zu 1 i, bei [p] 1 zu 1 a, bei [q] 1 zu 1 d, bei [r] 1 zu 1 c, 2 zu 1 d, bei [s] 1 zu 1 b, 1 zu 1 c u. 1 zu 1 i, und bei [t] 7 zu 1 d gehörige Werke.

---

[1]) 4 Werke mit 6380 Ctr. und 21300 Thlr. haben wahrscheinlich aus angekauften Luppen weiter verarbeitet und sind daher in der Uebersicht nicht aufgeführt.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Ctr.	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Puddelöfen	Frischfeuer	Davon wurden dargestellt mit Steinkohle Ctr.	Holzkohle Ctr.	Holz- u. Steinkohle (Koks) Ctr.
f) Schwarzblech (Sturz-, Dampfkesselbleche etc.).											
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.										
Schlesien	Oppeln	178696	790725	[a] 9 (4)	231	727	(1e)	—	178696	—	—
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.										
Brandenburg	Frankfurt a.O.	5500	27000	1	33	76	—	1	—	5500	—
	Potsdam	[1]) 12500	74000	† 1	(unter 1e)		—	—	12500	—	—
Sachsen	Magdeburg	6223	31115	† 1	(unter 1e)		(1e)	—	6223	—	—
	Summe B.	24223	132115	3 (1)	33	76	—	1	18723	5500	—
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.										
Westfalen	Arnsberg	200071	808932	[b] 9	100	217	(1e)	—	200071	—	—
Rheinprovinz	Düsseldorf	396817	1,757491	[c] 6	1003	2187	30	—	396817	—	—
	Summe C.	596888	2,566423	15 (8)	1103	2404	30	—	596888	—	—
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.										
Westfalen	Arnsberg	365464	1,614598	[d] 18	1106	1997	30	4	361564	3900	—
Rheinprovinz	Düsseldorf	75000	290000	1	280	544	11	—	75000	—	—
	Cöln	82664	273404	† 2	(unter 1a u. e)		—	—	82664	—	—
	Coblenz	126180	530305	[e] 3	80	150	13	1	85440	—	40740
	Aachen	32540	146420	† 1	(unter 1e)		(1e)	—	32540	—	—
	Trier	253454	898270	1	1433	2261	21	8	151143	—	102311
Hessen-Nassau	Wiesbaden	25160	122228	[f] 2	64	195	10	—	25160	—	—
	Summe D.	960462	3.975235	28 (17)	2963	5147	85	13	813511	3900	143051
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.										
Hannover	Hannover	79836	319344	1	206	334	12	—	79836	—	—
Schlesw.-Holst.	Schleswig	54	450	† 3	(unter 1d)		—	—	54	—	—
	Summe E.	79890	319794	4 (1)	206	334	12	—	79890	—	—
	Summe 1f.	1.840159	7,784292	59 (34)	4536	8688	127	14	1,687708	9400	143051

Unter den Werken befinden sich bei [a] 5, bei [b] 6, bei [c] 1 zu 1e, bei [d] 4 zu 1e, 1 zu 1g, bei [e] 1 zu 1a, 1 zu 1g und bei [f] 1 zu 1a gehörige Werke.

[1]) Darunter 500 Ctr. Röhren.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Ctr.	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben
g) Weissblech (verzinnt und verbleit).						
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.					
Westfalen	Arnsberg	31006	301142	[a] 2 (1)	140	270
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.					
Westfalen	Arnsberg	18500	109000	1	187	521
Rheinprovinz	Coblenz	35803	377011	2	499	760
	Trier	72134	560361	† 1	(unter 1b)	
	Summe D.	126437	1,046372	4 (3)	686	1281
	Summe 1g.	157443	1,347514	6 (4)	826	1551

Unter den Werken befinden sich bei [a] 1 zu 1e gehöriges Werk.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Ctr.	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben
	h) Eisendraht.					
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.					
Schlesien	Oppeln	126800	711000	2	795	1329
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.					
Sachsen	Magdeburg	170	1870	[a] 1 (—)	5	20
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.					
Westfalen	Arnsberg	631755	2,502991	[b] 29 (27)	1580	3335
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.					
Westfalen	Arnsberg	182557	677122	[c] 4	461	1114
Rheinprovinz	Düsseldorf	66000	274000	† 1	(unter 1 c)	
	Cöln	29000	130500	1	20	38
	Coblenz	23302	122255	2	230	306
	Aachen	31405	136600	[d] 2	88	150
	Summe D.	332264	1,340477	10 (2)	802	1608
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.					
Hannover	Hildesheim	53	635	[e] 1 (—)	3	6
	Summe 1 h.	1,091042	4,556973	43 (36)	3185	6298
Stahl u. zwar	**i) Rohstahl** (ord. Cementstahl u. dgl., auch Puddelstahl).					
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.					
Schlesien	Oppeln	13171	52300	† 1 (—)	(unter 1 c)	
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.					
Sachsen	Erfurt	260	1430	1	4	25
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.					
Westfalen	Arnsberg	438416	1,685470	[f] 20 (13)	947	1649
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.					
Westfalen	Arnsberg	56988	199537	[g] 11	72	195
Rheinprovinz	Düsseldorf	20000	110000	3	31	75
	Cöln	25200	91900	4	69	123
	Aachen	127326	537585	[h] 2	454	696
	Trier	4965	29120	† 1	(unter 1 l)	
	Summe D.	234479	968142	21 (14)	626	1089
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.					
Hessen-Nassau	Cassel	14425	45100	1	57	151
	Summe 1 i.	700751	2,752442	44 (29)	1634	2914

Von der unter 1 a bis d angegebenen Production wurden auf Staatswerken dargestellt:

Hochöfen in (ausser) Betr.	Menge Ctr.	Brennstoff	Werth Thlr.	Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder ders.

(In der mit der Ueberschrift „Brennstoff“ versehenen Spalte bezeichnet K. Koks, St. Stein- und H. Holzkohle.)

a) Roheisen (in Masseln u. Bruchstücken).

Hochöfen	Menge Ctr.	Brennstoff	Werth Thlr.	Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder
Reg.-Bezirk *Oppeln.*						
2	169051	K.	236905	2 (1)	83	193
1	2975	H.				
Reg.-Bezirk *Gumbinnen.*						
1	3288	H.	8888	1	32	94
Landdrosteibez. *Hildesheim.*						
(1 c)	31838	H.	60138	1 (—)	22	71
Reg.-Bezirk *Cassel.*						
—	9939	H.	17903	† 2	(unter 1 l u. c)	
4	217091	—	323834	6 (2)	137	357

b) Rohstahleisen.

Hochöfen	Menge Ctr.	Brennstoff	Werth Thlr.	Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder
Reg.-Bezirk *Cassel.*						
1 (1)	29994	H.	48490	1	27	54

c) Gusswaaren aus Erzen.

Hochöfen	Menge Ctr.	Brennstoff	Werth Thlr.	Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder
Reg.-Bezirk *Oppeln.*						
(1 a)	7312	H.	27534	1 (—)	35	57
Landdrosteibezirk *Hildesheim*						
2	20568	H.	76558	1	222	297
Reg.-Bezirk *Cassel.*						
1	8235	H.	36714	1	127	186
3	36115	—	140806	3 (2)	384	540

d) Gusswaaren aus Roheisen.

Reg.-Bezirk	Ctr.	Thlr.	Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder
Oppeln	106944	315854	2 (1)	364	753
Gumbinnen	1788	4873	1 (—)	(unter 1a)	
Danzig	12578	39880	1	41	82
P.-B. Berlin	36005	196068	1	168	350
L.B. Hildesheim	42504	169796	5 (4)	386	673
R.-B. Cassel	17256	68740	3 (2)	174	560
Summe d.	217075	795161	13 (9)	1133	2418

Unter den Werken befinden sich bei [a] 1, bei [b] 2, bei [c], [d] u. [e] je 11 zu 1d, bei [f] 7 zu 1e, bei [g] 4 zu 1e, 1 zu 1f und bei [h] 1 zu 1e gehörige Werke.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Ctr.	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben
k) Gussstahl.						
B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Brandenburg	P.-B. Berlin	23600	130436	† 1 (–)	(unter 1e)	
C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Westfalen	Arnsberg	[1]) 1,212813	6,041442	[a] 19	4249	7044
Rheinprovinz	Düsseldorf	[2]) 1,500140	15,002240	2	8510	16017
Hannover	Osnabrück	[3]) 127038	635190	1	752	1000
	Summe C.	**2,839991**	**21,678872**	**22** (19)	**13511**	**24061**
D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Rheinprovinz	Düsseldorf	[4]) 98620	659200	[b] 9	126	317
	Trier	555	5550	† 1	(unter 1l.)	
	Summe D.	**99175**	**664750**	**10** (7)	**126**	**317**
E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.						
Hannover	Hildesheim	**547**	**11931**	[c] 1 (–)	**19**	**32**
	Summe 1k.	**2,963313**	**22,485989**	**34** (26)	**13656**	**24410**
l) Raffinirter Stahl (Reckstahl).						
A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Oppeln	8037	44212	[d] 3	18	32
Preussen	Danzig	220	1466	† 1	(unter 1e)	
	Summe A.	**8257**	**45678**	**4** (1)	**18**	**32**
C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Westfalen	Arnsberg	118410	796365	110	878	1494
Rheinprovinz	Düsseldorf	4000	40000	3	9	21
	Summe C.	**122410**	**836365**	**113**	**887**	**1515**
D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Westfalen	Arnsberg	1970	21550	[e] 4	11	37
Rheinprovinz	Düsseldorf	25910	198400	[f] 31	112	216
	Cöln	[5]) 11926	107644	20	66	118
	Trier	7000	98000	1	160	245
	Summe D.	**46806**	**425594**	**56** (53)	**349**	**616**
E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.						
Hessen-Nassau	Cassel	**1500**	**7400**	**2**	**8**	**14**
	Summe 1l.	**178973**	**1,315037**	**175** (109)	**1262**	**2177**

Von der von 1e an angegebenen Production wurden auf Staatswerken dargestellt:

Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Menge Ctr.	Werth Thlr.	Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
1e. Stabeisen (einschl. Eisenbahnschienen).					
Gumbinnen H.	1056	4374	† 1 (–)	(unter 1a)	
Hildesheim St.	406	23075	3 (–)	21	57
do. H.	5668				
Cassel H.	3413	12819	2 (–)	13	29
Summe 1e.	10543	40268	6 (–)	34	86
h. Eisendraht.					
Hildesheim	53	635	1 (–)	3	6
k. Gussstahl.					
Hildesheim	547	11931	1 (–)	19	32
2. Zink.					
a. Rohzink.					
Cm. Harz (4/7)	2	9	† 1 (–)	(unter 7a.)	
3. Gold.					
	Pfd.				
Hildesheim	39,663	16783	† 3	(unt. 4u. 6a)	
Cm. Harz (1/7)	8,698	4010	1 (–)	(unter 4)	
Summe 3.	48,361	20793	4 (–)	—	—
4. Silber.					
	Pfd.				
Oppeln	12217,0	366623	† 1	(unter 6a.)	
Hildesheim	34112,0	1,023422	4 (3)	541	869
Cm. Harz (4/7)	1337,8	39608	1 (–)	1	2
Summe 4.	47666,8	1,429653	6 (3)	542	871

Unter den Werken befinden sich bei [a] 3 zu zu 1e, bei [b] 1 zu 1e, 1 zu 1i, bei [c] 1 zu 1d, bei [d] 2 zu 1e, bei [e] 1 zu 1e, 1 zu 1i und bei [f] 1 zu 1i gehörige Werke.

[1]) Einschliesslich 806765 Ctr. Bessemerstahl. [3]) Einschliesslich 127038 Ctr. Bessemerstahl.
[2]) - 800000 - - [4]) - 50000 - -
[5]) Darunter befinden sich 8326 Ctr. im Werthe von 77494 Thlr., die aus angekauftem Rohstahl auf 17 Werken mit 48 Arbeitern und 106 Familiengliedern weiter verarbeitet sind.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Ctr.	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder ders.
2. Zink und zwar a) Rohzink [1]) (Barren- und Plattenzink).						
A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Oppeln	639411	3,734142	28	3157	5541
C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Westfalen	Arnsberg	144311	830190	2	1191	2713
Rheinprovinz	Düsseldorf	156725	898557	2	578	1317
	Summe C.	301036	1,728747	4	1769	4030
D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Rheinprovinz	Cöln	55825	307037	1	268	357
	Aachen	167287	845961	2	519	1168
	Summe D.	223112	1,152998	3	787	1525
E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.						
Hannover	Co. Harz (4/7)[2])	2	9	[a] 1 (—)	(unter 7 a.)	
	Summe 2 a.	1,163561	6,615896	36 (35)	5713	11096
b) Zinkweiss.						
A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Oppeln	9761	68327	1	22	47
C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Rheinprovinz	Düsseldorf	51505	347933	[b] 2 (1)	22	32
	Summe 2 b.	61266	416260	3 (2)	44	79
c) Zinkblech.						
A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Oppeln	269051	2,151608	3	267	394
	Breslau	11100	88800	1	39	101
	Summe A.	280151	2,240408	4	306	495
C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Rheinprovinz	Düsseldorf	143000	945267	2	252	555
D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Rheinprovinz	Aachen	60672	439833	[c] 4 (3)	58	111
	Summe 2 c.	483823	3,625508	10 (9)	616	1161
3. Gold.						
D. Oberbergamtsbezirk Bonn.		Pfd.				
Hessen-Nassau	Wiesbaden	279,0	125551	1	84	150
E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.						
Hannover	Hildesheim	39,663	16783	† 3	(unter 4 u. 6 a)	
	Com. Harz (4/7)	8,698	4010	[d] 1	(unter 4)	
	Summe E.	48,361	20793	4 ( )	—	—
	Summe 3.	327,361	146344	5 (1)	84	150

Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Menge Ctr.	Werth Thlr.	Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
6. Bleiische Producte.					
a. Kaufblei.					
Oppeln	115300	640557	1	220	595
Hildesheim	158588	921360	4 (1)	141	164
Cm. Harz (4/7)	3673	21029	1 (—)	(unter 7a)	
Summe 5a.	277561	1,582946	6 (2)	361	759
c. Kaufglätte.					
Oppeln	20953	117162	† 1	(unter 6a)	
Hildesheim	950	5618	† 2	(unt. 4 u. 6a)	
Cm. Harz (4/7)	2309	13139	1 (—)	(unter 7a)	
Summe 6 c.	24212	135919	4 (—)	—	—
7. Kupfer.					
a. Garkupfer.					
Hildesheim	1204	29315	† 1	(unter 4)	
Cm. Harz (4/7)	1898	41927	1 (—)	168	270
Cassel	1315	31258	1	41	142
Summe 7a.	4417	102500	3 (1)	209	412
8. Messing.					
Danzig	33	1100	† 1	(unter 1d)	
9. Nickel.					
Cassel	26	1452	† 1	(unter 10)	
10. Smalte.					
Cassel	2784	24190	1	36	145
15. Alaun.					
Com. Harz (4/7)	101	296	1 (—)	(unt. 16d)	
16. Vitriol.					
a. Kupfervitriol.					
Hildesheim	10264	73564	1 (—)	21	39
Com. Harz (4/7)	9629	69517	1	9	21
Summe 16 a.	19893	143081	2 (1)	30	60

Unter den Werken befinden sich bei [a] 1 zu 6a, bei [b] u. [c] je 1 zu 2a und bei [d] 1 zu 16a gehörige Werke.

[1]) Einschl. derjenigen Menge, welche später zu Zinkblech u. Zinkweiss verarbeitet wurde.
[2]) Von der Production der Communion-Unterharzischen Werke sind nur 4/7 in Ansatz gebracht. (Vergl. Anm. 1 auf Seite 5.)

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Ctr.	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben
	4. Silber.					
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.	Pfd.				
Schlesien	Oppeln	17132,0	511605	† 2 (—)	(unter 6a)	
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.					
Sachsen	Merseburg	36490,821	1,089860	† 1 (—)	(unter 7a)	
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.					
Westfalen	Arnsberg	5546,0	162954	[a] 4	66	193
Rheinprovinz	Cöln	1079,5	31970	† 1	(unter 6a.)	
	Coblenz	636,0	19057	[b] 2	63	75
	Aachen	26464,0	780328	[c] 4	35	98
Hessen-Nassau	Wiesbaden	10596,0	312368	[d] 3	144	432
	Summe D.	44321,5	1,306677	14 (5)	308	798
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.					
Hannover	Hildesheim	34112,0	1,023422	[e] 4	541	869
	Com. Harz (‡)	1337,8	39608	[f] 1	1	2
	Summe E.	35449,8	1,063030	5 (3)	542	871
	Summe 4.	133394,121	3,971172	22 (8)	850	1669
	5. Quecksilber vacat.					
	6. Bleiische Producte und zwar **a) Kaufblei.**					
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.	Ctr.				
Schlesien	Oppeln	153961	859639	2	257	686
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.					
Westfalen	Arnsberg	28210	160500	[g] 4	52	137
Rheinprovinz	Cöln	61271	353329	1	45	137
	Coblenz	2227	12828	† 2	(unter 4 u. 6c)	
	Aachen	508971	2,987667	4	675	1475
Hessen-Nassau	Wiesbaden	67933	388761	[h] 3	47	133
	Summe D.	668612	3,903085	14 (7)	819	1882
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.					
Hannover	Hildesheim	158588	921360	[i] 4	141	164
	Com. Harz (‡)	3673	21029	[k] 1	(unter 7a.)	
	Summe E.	162261	942389	5 (3)	141	164
	Summe 6 a.	984834	5,705113	21 (12)	1217	2732
	b) Gewalztes Blei und Bleiröhren.					
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.					
Schlesien	Breslau	5000	35500	1	10	—
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.					
Sachsen	Magdeburg	96	858	† 1 (—)	(unter 7b)	

Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Menge Ctr.	Werth Thlr.	Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
b. Eisenvitriol.					
Com. Harz (4/7)	2791	2659	1 (—)	6	12
c. Gemischter Vitriol.					
Com Harz (4/7)	1997	5054	1 (—)	(unt. 16d)	
d. Zinkvitriol.					
Com. Harz (4/7)	4325	7113	1 (—)	15	28
17. Schwefel.					
Com. Harz (4/7)	94	238	† 1 (—)	(unt. 7a.)	

Unter den Werken befinden sich bei [a] 1 zu 6a u. 1 zu 6c, bei [b] 1 zu 6c, bei [c] 3 zu 6a, bei [d] 1 zu 3, 1 zu 6a, bei [e] 1 zu 6a, bei [f] 1 zu 16a, bei [g] 2 zu 4, 1 zu 6c, bei [h] 1 zu 3, 1 zu 4, bei [i] 3 zu 4 und bei [k] 1 zu 16a gehörige Werke.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Ctr.	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Erläuterungen.
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Rheinprovinz	Düsseldorf	4000	26000	1	8	20	
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.						
Schlesw.-Holst.	Schleswig	76	600	† 1 (—)	(unter 7 b)		
	Summe 6 b.	9172	62958	4 (2)	18	20	
	c) Kaufglätte.						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Oppeln	31773	178481	† 2 (—)	(unter 6 a)		
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Westfalen	Arnsberg	11288	65109	[a] 4	24	82	
Rheinprovinz	Coblenz	4199	24501	[b] 2	15	43	
Hessen-Nassau	Wiesbaden	23599	133727	† 1	(unter 4)		
	Summe D.	39086	223337	7 (2)	39	125	
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.						
Hannover	Hildesheim	950	5618	† 2	(unter 4 u. 6 a)		Darunter befinden sich bei [a] 2 zu 4, 1 zu 6a, bei [b] 1 zu 4 und bei [c] 1 zu 16a gehörige Werke.
	Com. Harz (½)	2309	13139	[c] 1	(unter 7 a)		
	Summe E.	3259	18757	3 (—)	—	—	
	Summe 6 c.	74118	420575	12 (2)	39	125	
	7. Kupfer. a) Garkupfer.						
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Sachsen	Merseburg	79044	2,024480	1	1069	2006	
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Westfalen	Arnsberg	7958	191481	[a] 5	131	355	
Rheinprovinz	Coblenz	1247	23741	[b] 2	14	32	
Hessen-Nassau	Wiesbaden	798	11649	[c] 1	4	16	
	Summe D.	10003	226871	8 (3)	149	403	
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.						
Hannover	Hildesheim	1204	29315	† 1	(unter 4)		
	Com. Harz (½)	1898	41927	[d] 1	168	270	
Hessen-Nassau	Cassel	1315	31258	1	41	142	Darunter befinden sich bei [a] 2 zu 4, 1 zu 6c, bei [b] 1 zu 6c, bei [c] 1 zu 3 und bei [d] 1 zu 16a gehörige Werke.
	Summe E.	4417	102500	3 (1)	209	412	
	Summe 7 a.	93464	2,353851	12 (5)	1427	2821	

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production		Anzahl der			Erläuterungen.
		Menge	Werth	betriebenen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben	
		Ctr.	Thlr.				
	b) Grobe Kupferwaaren.						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Oppeln	20	1000	1	2	10	
	Breslau	1000	40000	1	20	51	
Preussen	Königsberg	270	9000	1	3	6	
	Marienwerder	90	3960	1	3	6	
	Summe A.	1380	53960	4	28	73	
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Pommern	Stettin	265	8320	2	14	21	
Brandenburg	Frankfurt a.O.	700	27000	1	5	6	
	P.-B. Berlin	29010	806850	[a] 2	356	1000	
	Potsdam	5032	166560	1	31	61	
Sachsen	Magdeburg	6118	224346	2	32	86	
	Merseburg	13502	406525	[b] 1	37	76	
	Summe B.	54627	1,639601	9 (7)	475	1250	
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Westfalen	Münster	300	9600	1	5	—	
	Arnsberg	2150	79500	2	17	28	
Rheinprovinz	Düsseldorf	4000	120000	1	18	40	
	Summe C.	6450	209100	4	40	68	
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Westfalen	Arnsberg	4100	123000	1	30	72	
Hessen-Nassau	Wiesbaden	17500	560000	1	125	223	
	Summe D.	21600	683000	2	155	295	
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.						Darunter befinden sich bei [a] 1 zu 1d und bei [b] 1 zu 7a gehörige Werke.
Schlesw.-Holst.	Schleswig	1800	62000	1	55	125	
	Summe 7b.	85857	2,647661	20 (8)	753	1811	
	8. Messing.						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Breslau	1027	32580	1	9	15	
Preussen	Gumbinnen	30	1300	† 1	(unter 1d)		
	Königsberg	566	31400	[a] 3	36	65	Unter den Werken befinden sich bei [a] 3 zu 1d gehöriges Werk.
	Danzig	625	25664	† 3	(unter 1d)		
	Marienwerder	70	3500	† 2	(unter 1d)		
	Summe A.	2318	94444	10 (1)	45	80	

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production		Anzahl der			Erläuterungen.
		Menge	Werth	betriebenen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben	
		Ctr.	Thlr.				
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Pommern	Cöslin	4	123	† 1	(unter 1d)		
	Stettin	2427	97320	† 2	(unter 1d)		
	Stralsund	325	8932	† 2	(unter 1d)		
Brandenburg	P-B. Berlin	31695	957464	ᵇ 12	241	340	
	Potsdam	33000	860000	1	250	880	
Sachsen	Magdeburg	28	1845	† 3	(unter 1d)		
	Summe B.	67479	1,925684	21 (7)	491	1220	
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Westfalen	Münster	[1]) 220	7000	1	4	—	
	Arnsberg	21950	678000	24	315	522	
Rheinprovinz	Düsseldorf	145	2875	† 2	(unter 1d)		
	Summe C.	22315	687875	27 (25)	319	522	
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Westfalen	Arnsberg	5110	152000	7	117	214	
Rheinprovinz	Cöln	460	21000	ᶜ 1	25	39	
	Coblenz	40	1200	† 1	(unter 1d)		
	Aachen	8149	185900	5	22	48	
	Summe D.	13759	360100	14 (12)	164	301	Unter den Werken befinden sich bei ᵇ 4 zu 1d, 1 zu 1e, 1 zu 7b und bei ᶜ 1 zu 1d gehörige Werke.
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.						
Hannover	Lüneburg	2720	81600	† 1	(unter 1d)		
Schlesw.-Holst.	Schleswig	807	36380	† 6	(5 unt. 1d, 1 unt. 7b)		[1]) Glocken.
	Summe E.	3527	117980	7 (—)	—	—	
	Summe 8.	109398	3,186083	79 (45)	1019	2123	

9. Nickel und Nickelfabrikate.

Provinz	Bezirk	Menge	Werth	Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder	Erläuterungen
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Liegnitz	240	32000	1	14	38	
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Brandenburg	P.-B. Berlin	7538	378500	ᵃ 4 (3)	420	627	
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Westfalen	Arnsberg	330	55000	1	46	85	
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.						
Hessen-Nassau	Cassel	26	1452	† 1 (—)	(unter 10)		
	Summe 9.	8134	466952	7 (5)	480	750	Darunter befindet sich bei ᵃ 1 zu 8 gehöriges Werk.

10. Smalte.

Provinz	Bezirk	Menge	Werth	Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder
	D. Oberbergamtsbezirk Clausthal.					
Hessen-Nassau	Cassel	2784	24190	1	36	145

Provinz	Regierungsbez. Landdrostei-Bezirk	Production Menge Ctr.	Production Werth Thlr.	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Erläuterungen.
	11. Arsenikfabrikate.						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Breslau	1425	7131	1	6	14	
	Liegnitz	307	921	1	2	—	
	Summe 11.	**1732**	**8052**	**2**	**8**	**14**	
	12. Antimon. Vacat.						
	13. Wismuth. Vacat.						
	14. Kadmium. Vacat.						
	15. Alaun.						
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Brandenburg	Potsdam	7000	12000	1	17	80	
	Merseburg	17265	48793	2	95	192	
	Summe B.	**24265**	**60793**	**3**	**112**	**256**	
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Rheinprovinz	Cöln	24268	66871	2	69	184	
	Coblenz	3956	10879	1	40	120	
	Summe D.	**28224**	**77750**	**3**	**109**	**304**	
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.						
Hannover	Hildesheim	3500	9500	† 1	(unter 16a)		
	Com. Harz (‡)	101	296	ª 1	(unter 16d)		Darunter befindet sich bei ª 1 zu 16a gehöriges Werk.
	Summe E.	**3601**	**9796**	**2** (—)	—	—	
	Summe 15.	**56090**	**148339**	**8** (6)	**221**	**560**	
	16. Vitriol und zwar **a) Kupfervitriol.**						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Liegnitz	**50**	**400**	† **1** (—)	(unter 9)		
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Brandenburg	P.-B. Berlin	**560**	**4480**	† **1** (—)	(unter 16b)		
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.						
Hannover	Hildesheim	12264	88064	ª 2	39	91	
	Com. Harz (‡)	9629	69517	1	9	21	
	Summe E.	**21893**	**157581**	**3** (2)	**48**	**112**	Darunter befindet sich bei ª 1 zu 4 gehöriges Werk.
	Summe 16a.	**22503**	**162461**	**5** (2)	**48**	**112**	
	b) Eisenvitriol.						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Oppeln	1200	2000	1	10	18	
	Liegnitz	8500	10625	1	82	220	
	Summe A.	**9700**	**12625**	**2**	**92**	**238**	

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Production		Anzahl der			Erläuterungen
		Menge	Werth	betriebenen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben	
		Ctr.	Thlr.				
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Brandenburg	P.-B. Berlin	12000	14000	1	24	50	
	Potsdam	12000	12000	† 1	(unter 15)		
Sachsen	Merseburg	1272	1060	† 1	(unter 15)		
	Summe B.	25272	27060	3 (1)	24	50	
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Rheinprovinz	Düsseldorf	15970	17880	1	60	209	
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Rheinprovinz	Cöln	5112	3408	† 1	(unter 15)		
	Coblenz	3626	3626	† 1	(unter 15)		
	Summe D.	8738	7034	2 (—)	—	—	
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.						
Hannover	Com. Harz (½)	2791	2659	[a] 1 (—)	6	12	
	Summe 16b.	62471	67258	9 (4)	182	509	

c) Gemischter Vitriol.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Menge	Werth	betriebenen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben	Erläuterungen
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Brandenburg	P.-B. Berlin	1500	6000	† 1 (—)	(unter 16b)		
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.						
Hannover	Hildesheim	1800	5000	† 1	(unter 16a)		
	Com. Harz (½)	1997	5054	[b] 1	(unter 16d)		
	Summe E.	3797	10054	2 (—)	—	—	
	Summe 16c.	5297	16054	3 (—)	—	—	

d) Zinkvitriol.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Menge	Werth	betriebenen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben	Erläuterungen
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Brandenburg	P.-B. Berlin	408	1050	† 1 (—)	(unter 16b)		
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.						
Hannover	Com. Harz (½)	4325	7113	[c] 1 (—)	15	28	
	Summe 16d.	4733	8163	2 (—)	15	28	

17. Schwefel.

Provinz	Regierungs-bez. Landdrostei-Bezirk	Menge	Werth	betriebenen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben	Erläuterungen
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						Unter den Werken befinden sich bei [a] bis [d] je 1 zu 16a gehöriges Werk.
Rheinprovinz	Aachen	6300	18900	1	15	30	
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.						
Hannover	Com. Harz (½)	94	238	[d] 1 (—)	(unter 7a)		
	Summe 17.	6394	19138	2 (1)	15	30	

Zusammenstellung	Oberbergamtsbezirk Breslau. Menge der Production Ctr.	Oberbergamtsbezirk Breslau. Werth der Production Thlr.	Oberbergamtsbezirk Breslau. überhaupt betheiligte Werke	Oberbergamtsbezirk Breslau. hauptsächlich betheiligte Werke	Oberbergamtsbezirk Breslau. Anzahl der Arbeiter	Oberbergamtsbezirk Breslau. Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Oberbergamtsbezirk Halle. Menge der Production Ctr.	Oberbergamtsbezirk Halle. Werth der Production Thlr.	Oberbergamtsbezirk Halle. überhaupt betheiligte Werke	Oberbergamtsbezirk Halle. hauptsächlich betheiligte Werke	Oberbergamtsbezirk Halle. Anzahl der Arbeiter	Oberbergamtsbezirk Halle. Anzahl der Frauen u. Kinder derselben
Hütten.												
1. Eisen.												
Gusseisen.												
a) Roheisen in Gänzen	4,725627	6,737637	36	27	2631	4368	39254	71508	2	—	—	—
b) Rohstahleisen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
c) Gusswaaren aus Erzen	196405	781149	17	5	977	2225	27346	118499	1	—	—	—
d) Gusswaaren aus Roheisen	1,140830	3,708976	94	80	5265	8475	1,186737	4,940999	98	93	5346	10615
Schmiedeeisen.												
e) Stabeisen	3,398928	11,439300	102	92	11092	22335	290528	1,187761	21	16	1041	2679
f) Schwarzblech	178696	790725	9	4	231	727	24223	132115	3	1	33	76
g) Weissblech	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
h) Eisendraht	126800	711000	2	2	795	1329	170	1870	1	—	5	20
Stahl.												
i) Rohstahl	13171	52300	1	—	—	—	260	1430	1	1	4	25
k) Gussstahl	—	—	—	—	—	—	23600	180436	1	—	—	—
l) Raffinirter Stahl	8257	45678	4	1	18	32	—	—	—	—	—	—
2. Zink.												
a) Rohzink	639411	3,734142	28	28	3157	5541	—	—	—	—	—	—
b) Zinkweiss	9761	68327	1	1	22	47	—	—	—	—	—	—
c) Zinkblech	280151	2,240408	4	4	306	495	—	—	—	—	—	—
3. Gold . . . Pfd.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Silber . . . Pfd.	17132,0	511605	2	—	—	—	36490,821	1,089860	1	—	—	—
5. Quecksilber	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. Bleiische Producte.												
a) Kaufblei	153961	859639	2	2	257	686	—	—	—	—	—	—
b) Gewalztes Blei	5000	35500	1	1	10	—	96	858	1	—	—	—
c) Kaufglätte	31773	178481	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Kupfer.												
a) Garkupfer	—	—	—	—	—	—	79044	2,024480	1	1	1069	2006
b) Grobe Kupferwaaren	1380	53960	4	4	28	73	54627	1,639601	9	7	475	1250
8. Messing	2318	94444	10	1	45	80	67479	1,925684	21	7	491	1220
9. Nickel und Nickelfabrikate	240	32000	1	1	14	38	7538	378500	4	3	420	627
10. Smalte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11. Arsenikfabrikate	1732	8052	2	2	8	14	—	—	—	—	—	—
12. Antimon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13. Wismuth . . . Pfd.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Kadmium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. Alaun	—	—	—	—	—	—	24265	60793	3	3	112	256
16. Vitriol.												
a) Kupfervitriol	50	400	1	—	—	—	560	4480	1	—	—	—
b) Eisenvitriol	9700	12625	2	2	92	238	25272	27060	3	1	24	50
c) Gemischter Vitriol	—	—	—	—	—	—	1500	6000	1	—	—	—
d) Zinkvitriol	—	—	—	—	—	—	408	1050	1	—	—	—
17. Schwefel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	10,928691 u. 17132,0 ℔	32,096848	325	257	24948	46708	1,852907 u. 36490,821 ℔	13,742984	174	133	9020	18824

Zusammenstellung	Oberbergamtsbezirk Dortmund. Menge der Production Ctr.	Werth der Production Thlr.	betheiligte Werke überhaupt	betheiligte Werke hauptsächlich	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Oberbergamtsbezirk Bonn. Menge der Production Ctr.	Werth der Production Thlr.	betheiligte Werke überhaupt	betheiligte Werke hauptsächlich	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben
Hütten.												
1. Eisen.												
Gusseisen.												
a) Roheisen in Gänzen	7,404413	9,714699	20	13	4210	7860	7,039509	10,662906	77	47	7535	1343
b) Rohstahleisen	881356	1,391071	2	—	—	—	1,950431	3,706171	10	7	1185	234
c) Gusswaaren aus Erzen	136832	272731	10	1	194	332	238953	648645	21	9	1322	1791
d) Gusswaaren aus Roheisen	1,254375	4,300238	82	68	4875	8106	1,045126	3,467476	106	83	3472	5175
Schmiedeeisen.												
e) Stabeisen	5,474594	18,227867	30	27	15821	33047	4,349487	13,720734	83	66	10488	19436
f) Schwarzblech	596888	2,566423	15	8	1103	2404	960462	3,975235	28	17	2963	5147
g) Weissblech	31006	301142	2	1	140	270	126437	1,046372	4	3	686	1281
h) Eisendraht	631755	2,502991	29	27	1580	3335	832264	1,340477	10	7	802	1605
Stahl.												
i) Rohstahl	438416	1,685470	20	13	947	1649	234479	968142	21	14	626	1069
k) Gussstahl	2,839991	21,678872	22	19	13511	24061	99175	664750	10	7	126	317
l) Raffinirter Stahl	122410	836365	118	113	887	1515	46806	425594	56	53	349	616
2. Zink.												
a) Rohzink	301036	1,728747	4	4	1769	4030	223112	1,152998	3	3	787	1555
b) Zinkweiss	51505	347933	2	1	22	32	—	—	—	—	—	—
c) Zinkblech	143000	945267	2	2	252	555	60672	439833	4	3	58	112
3. Gold . . . Pfd.	—	—	—	—	—	—	270,0	125551	1	1	84	150
4. Silber . . . "	—	—	—	—	—	—	44321,5	1,306677	14	5	308	756
5. Quecksilber	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. Bleiische Producte.												
a) Kaufblei	—	—	—	—	—	—	668612	3,903085	14	7	819	1882
b) Gewalztes Blei	—	—	—	—	—	—	4000	26000	1	1	8	29
c) Kaufglätte	—	—	—	—	—	—	39086	223337	7	2	39	125
7. Kupfer.												
a) Garkupfer	—	—	—	—	—	—	10003	226871	8	3	149	403
b) Grobe Kupferwaaren	6450	209100	4	4	40	68	21600	683000	2	2	155	255
8. Messing	22315	687875	27	25	319	522	13759	360100	14	12	161	301
9. Nickel und Nickelfabrikate	330	55000	1	1	46	85	—	—	—	—	—	—
10. Smalte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11. Arsenikfabrikate	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12. Antimon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13. Wismuth . . . Pfd.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Kadmium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. Alaun	—	—	—	—	—	—	28224	77750	3	3	109	304
16. Vitriol.												
a) Kupfervitriol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b) Eisenvitriol	15970	17800	1	1	60	209	8738	7034	2	—	—	—
c) Gemischter Vitriol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
d) Zinkvitriol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17. Schwefel	—	—	—	—	—	—	6300	18900	1	1	15	30
Summe . . .	20,352642	67,469671	386	328	45776	88080	17,507235 u. 44600,5 Pfd.	49,177638	500	356	32249	56176

Oberbergamtsbezirk Clausthal.						Summe aller Bezirke.					
Menge der Production Ctr.	Werth der Production Thlr.	über-haupt betheiligte Werke	haupt-sächlich betheiligte Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Menge der Production Ctr.	Werth der Production Thlr.	über-haupt betheiligte Werke	haupt-sächlich betheiligte Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben
1,103461	1,168769	7	2	1056	1734	20,312261	28.355519	142	89	15432	27405
92873	155173	5	4	58	144	2,924660	5,252715	17	11	1243	2478
37803	144772	3	3	400	633	637339	1,965796	52	18	2893	4971
426037	1,781862	60	55	2749	5077	5,052605	18,199551	440	379	21707	37451
67313	271283	22	9	187	569	13,580850	44.816945	258	210	38629	78068
79890	319794	4	1	206	334	1.840159	7,784292	59	31	4536	8688
—	—	—	—	—	—	157443	1,347514	6	4	826	1551
53	635	1	—	3	6	1,091042	4.556973	43	36	3185	6298
14425	45100	1	1	57	151	700751	2.752142	44	29	1634	2914
547	11931	1	—	19	32	2,963313	22,485989	34	26	13656	24410
1500	7400	2	2	8	14	178973	1,315037	175	169	1262	2177
2	9	1	—	—	—	1,163561	6.615896	36	35	5713	11096
—	—	—	—	—	—	61266	416260	3	2	44	79
—	—	—	—	—	—	483823	3,625508	10	9	616	1161
48,361	20793	4	—	—	—	327,561	146344	5	1	84	150
35449,8	1,063030	5	3	542	871	133394,121	3,971172	22	8	850	1669
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
162261	942389	5	3	141	164	984834	5,705113	21	12	1217	2732
76	600	1	—	—	—	9172	62958	4	2	18	20
3259	18757	3	—	—	—	74118	420575	12	2	39	125
4417	102500	3	1	209	412	93464	2,353851	12	5	1427	2821
1800	62000	1	1	55	125	85857	2,647661	20	18	753	1811
3527	117980	7	—	—	—	109398	3,186083	79	45	1019	2123
26	1452	1	—	—	—	8134	466952	7	5	480	750
2784	24190	1	1	36	145	2784	24190	1	1	36	145
—	—	—	—	—	—	1732	8052	2	2	8	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3601	9796	2	—	—	—	56090	148339	8	6	221	560
21893	157581	3	2	48	112	22503	162461	5	2	48	112
2791	2659	1	—	6	12	62471	67258	9	4	182	509
3797	10054	2	—	—	—	5297	16054	3	—	—	—
4325	7113	1	—	15	28	4733	8163	2	—	15	28
94	238	1	—	—	—	6394	19138	2	1	15	30
2,038555 u. 35498,161 $\mathscr{N}$	6,448160	148	88	5795	10563	52,675030 u. 133721,482 $\mathscr{N}$	168,934801	1533	1162	117788	222346

Der Betrieb der Hüttenwerke in dem Preussischen Staate im Jahre 1871.

(Nach amtlichen Quellen.)

Die Lage der Hüttenindustrie im Beginne des Jahres 1871 war eine durch die ungünstigen Zeitverhältnisse stark bedrängte. Zwar hatte der glorreiche Verlauf des Krieges wider Frankreich die Hüttenwerke vor allzu schwerer Schädigung glücklich bewahrt. Die lange Dauer des Krieges jedoch, seine Fortführung in den ersten Monaten des Jahres 1871 äusserte, wie auf alle Gewerbthätigkeit, so auch auf den Betrieb der Hüttenwerke eine zunehmend nachtheilige und hemmende Einwirkung, durch welche die Wiederherstellung regerer Handels- und Verkehrsbeziehungen, wie sie in der ersten Hälfte des Jahres 1870 zu so günstigen Erwartungen berechtigt hatten, gehindert wurde.

Sehr fühlbar und auf den Umfang des Betriebes der Hüttenwerke von Einfluss blieb der Mangel an gelernten tüchtigen Arbeitern, sowie an Arbeitskräften überhaupt, welcher als eine unmittelbare Folge des Krieges eingetreten war und mit demselben fortdauerte. Verkehrsstockungen und Verkehrsbeschränkungen, zum Theil hervorgerufen durch die ausserordentliche Inanspruchnahme der Eisenbahn-Betriebsmittel für militairische Zwecke, zum Theil begründet in dem ungenügenden Ausbau unseres Eisenbahnnetzes und in einer, bei der Art des üblichen Versandes zu wenig intensiven Nutzung des vorhandenen Waggon-Materials der Bahnen, hemmten die industrielle Thätigkeit auch da, wo sich dieselbe bereits von dem unmittelbaren Drucke der Zeitverhältnisse zu erholen begann. Endlich lastete auf der gesammten Hüttenindustrie sehr bedeutend die bereits am Schluss des Jahres 1870 vorhandene, rapide Preissteigerung der unentbehrlichen Steinkohlen und Koks, deren Ausgleich seitens der producirenden Etablissements durch Erhöhung der Preise ihrer Producte wegen der ungünstigen Lage des Metall- und namentlich des Eisenmarktes zunächst nicht zu erreichen war.

Die Aussicht auf Wiederherstellung des Friedens, welche durch den Fall von Paris und den Waffenstillstand im Monat Februar eröffnet wurde, brachte noch eine wesentliche Aenderung dieser ungünstigen Geschäftslage nicht zu Wege. Mit dem Abschluss des Friedens jedoch begann auf fast allen Gebieten der Hüttenindustrie eine lebhafte Bewegung, unterstützt und rasch gesteigert durch den nach langer Ruhe in bedeutendem Umfange auftretenden Begehr. Die Hüttenwerke, deren Mehrzahl während der Kriegszeit zu einer Einschränkung ihres Betriebes und theilweise zur Kaltlegung ihrer Oefen geschritten war, vermochten sehr bald den Betrieb in früherer Ausdehnung wieder aufzunehmen, ohne dass bei dem überall herrschenden Mangel an Beständen den hochgespannten Anforderungen des stetig sich mehrenden Bedarfs durch die Mehrproduction hätte genügt werden können.

Dem Wiederaufschwung der Industrie, wie er aus diesen Verhältnissen resultirte, entsprach die gleichzeitig eintretende Preiserhöhung der begehrten Hüttenproducte, in Folge deren die Hüttenwerke selbst bei den höhern Productionskosten, wie sie durch die gesteigerten Kohlenpreise und Lohnsätze bedingt wurden, eine finanziell sehr günstige Lage gewannen und in ihrer weiteren Entwickelung wesentlich gekräftigt wurden. Die steigende Tendenz der Preise hielt bei stets regem Begehr das ganze Jahr 1871 hindurch an, ohne dass für die Folgezeit ein Herabgehen derselben zu befürchten gewesen wäre. Am Schluss des Jahres 1871 war die grosse Mehrzahl der Hüttenwerke mit Aufträgen so wohl versehen, dass vielfach der weitern lebhaften Nachfrage nicht genügt werden konnte, und muss das verflossene Jahr, trotz der während der ganzen Dauer desselben herrschenden Verkehrsnoth, zu den günstigsten gezählt werden, welche seit langer Zeit der Hüttenindustrie zu Theil geworden sind.

Ein Rückblick auf die Production an Hüttenproducten und die Werthe derselben während des Jahres 1871 lässt denn auch die vorzüglichen Resultate dieser Periode deutlich ersehen.

Die Roheisenproduction betrug

im Jahre 1871 . .	24,144263 Ctr.[1])	im Werthe von	35,574030 Thlr.
- - 1870 . .	23,111823 -	- - -	29,694995 -
mithin Zu-(Ab-)nahme	1,032440 Ctr.		5,879035 Thlr.

was einer Vermehrung der Menge nach von 4,47 pCt., dem Werthe nach von 19,79 pCt. entspricht. Vergleicht man die Resultate des Jahres 1871 mit denen des Jahres 1869, während dessen die Hüttenindustrie sich in stetiger, durch äussere Ereignisse nicht gestörter Entwicklung befand, so ergibt sich für Roheisen eine Production:

im Jahre 1871 . .	24,144263 Ctr.	im Werthe von	35,574030 Thlr.
- - 1869 . .	23,611587 -	- - -	29,279429 -
mithin Zu-(Ab-)nahme	532676 Ctr.		6,294601 Thlr.

daher ein Mehr der Menge nach von 2,25 pCt., dem Werthe nach von 21,49 pCt.

An Schmiedeeisen (Stabeisen, Schienen, Schwarzblech und Eisendrath, aber ohne Weissblech) wurden dargestellt:

im Jahre 1871 . .	16,314051 Ctr.[2])	im Werthe von	57,188210 Thlr.
- - 1870 . .	15,019143 -	- - -	47,862607 -
mithin Zu-(Ab-)nahme	1,294908 Ctr.		9,325603 Thlr.

oder 7,94 pCr. der Menge, 19,48 pCt. dem Werthe nach. Auch die Schmiedeeisen-Production des Jahres 1869, welche günstiger wie die des Jahres 1870 gewesen war, ist durch die Resultate des Jahres 1871 weit überholt. Dieselbe betrug:

im Jahre 1871 . .	16,314051 Ctr.	im Werthe von	57,188210 Thlr.
- - 1869 . .	15,250059 -	- - -	49,627060 -
mithin Zu-(Ab-)nahme	1,063992 Ctr.		7,561147 Thlr.

oder 6,52 pCt. der Menge und 15,23 pCt. dem Werthe nach.

Noch günstigere Resultate hat die Stahlindustrie aufzuweisen. Die Fabrication von Roh- und Gussstahl war:

im Jahre 1871 . .	3,664064 Ctr.	im Werthe von	25,238431 Thlr.
- - 1870 . .	3,052170 -	- - -	21,072959 -
mithin Zu-(Ab-)nahme	611894 Ctr.		4,165475 Thlr.

einer Vermehrung von 20,04 pCt. der Menge, und von 19,76 pCt. dem Werthe nach entsprechend. Der Vergleich obiger Zahlen mit der Stahlproduction im Jahre 1869 ergibt nicht nur das Vorwiegen der industriellen Ergebnisse im verflossenen Jahre, sondern lässt auch die sehr bedeutende Entwicklung, welche dieser Industrie in der Neuzeit zu Theil wird, klar ersehen. Es wurden producirt:

im Jahre 1871 . .	3,664064 Ctr.	im Werthe von	25,238431 Thlr.
- - 1869 . .	2,847696 -	- - -	20,654287 -
mithin Zu-(Ab-)nahme	816368 Ctr.		4,584144 Thlr.

oder 28,67 pCt., beziehentlich 22,19 pCt. Zunahme im Jahre 1871.

Die Production an Zink hat nicht unwesentlich abgenommen. In den ersten Monaten des Jahres fehlte der Export nach Frankreich, welches zu den Hauptabnehmern dieses Metalls zählt; doch auch späterhin vermochte die durch Transportbehinderungen, hohe Kohlenpreise, gesteigerte Löhne, und Abnahme der Erze in Oberschlesien bedrängte Zinkindustrie einen lebhaften Aufschwung nicht zu nehmen. Die Preise für Rohzink verblieben, obwohl nennenswerthe Bestände weder im Beginn des Jahres noch während desselben vorhanden waren, bis in die Mitte desselben niedrig. Erst in der zweiten Hälfte und gegen Ende des Jahres trat hierin eine Besserung ein, welche für das nächste Jahr günstigere Aussichten darbietet.

[1]) Die Roheisenproduction des Regierungsbezirks Arnsberg (Oberbergamtsbezirk Bonn) ist in der Productions-Uebersicht um 270000 Ctr. zu niedrig angegeben. Hier sind die berichtigten Zahlen eingeführt.

[2]) In der Productions-Uebersicht ist die Menge der Schmiedeeisen-Production des Regierungsbezirks Wiesbaden um 198000 Ctr. zu hoch angegeben, woraus die Differenz obiger Zahlen mit denen der Uebersicht herrührt.

Die Production an Zink betrug:

im Jahre 1871 . .	1,163561 Ctr.	im Werthe von	6,615896 Thlr.
- - 1870 . .	1,278388 -	- - -	7,132570 -
mithin Zu-(Ab-)nahme	(114827 Ctr.)		(516674 Thlr.)

Noch ungünstiger stellt sich das Verhältniss der Zinkproduction des Jahres 1871 zu der des Jahres 1869. Es ergibt sich hier eine Abnahme von 230863 Ctr. der Menge, und von 1,841782 Thlr. dem Werthe nach.

Auch die Bleiproduction zeigt eine Verminderung gegen die Production des Vorjahrs. Die Nachfrage nach Blei war das ganze Jahr hindurch ohne Lebhaftigkeit, und blieben die Preise mit Ausnahme des letzten Monats, wo eine geringe Erhöhung derselben stattfand, unverändert. Es wurden producirt:

im Jahre 1871 . .	984834 Ctr.	im Werthe von	5,705113 Thlr.
- - 1870 . .	1,006318 -	- - -	5,842171 -
mithin Zu-(Ab-)nahme	(11484 Ctr.)		(137058 Thlr.)

Die Production des Jahres 1869 steht zwar der Menge nach um 8562 Ctr. gegen das Jahr 1871 zurück; die Productionswerthe beider Jahre ergeben jedoch für das letztere eine Abnahme von 217523 Thlr.

Die Production an Kupfer ist von der der Vorjahre nur unbedeutend unterschieden. Die niedrigen Kupferpreise des Jahres 1870 erfuhren zwar erst gegen Ende des Jahres 1871 eine Besserung; jedoch zeigt die diesjährige Production eine nicht unerhebliche Werthsvermehrung. Es wurden dargestellt:

im Jahre 1871 . .	93464 Ctr.	im Werthe von	2,353851 Thlr.
- - 1870 . .	93269 -	- - -	2,271828 -
mithin Zu-(Ab-)nahme	193 Ctr.		82023 Thlr.

I. Eisenhüttenbetrieb.

A. Betrieb der Hochöfen. — Roheisenerzeugung.

a) Staatswerke.

1. Eisengiesserei bei Gleiwitz (Regierungsbezirk Oppeln). Die Production an Roheisen und Gusswaaren erster Schmelzung betrug aus den beiden Kockshochöfen, von welchen der eine das ganze Jahr, der andere nur 7 Wochen in Betrieb war, mit durchschnittlich 70 Arbeitern 169051 Ctr. Roheisen im Werthe von 231748 Thlr. gegen eine Production von 285369 Ctr. Roheisen im Werthe von 360335 Thlr. im Jahre 1870. Die wöchentliche Production berechnet sich auf durchschnittlich 2865,27 Ctr. Roheisen gegen 2736 Ctr. Roheisen im Vorjahre. Durch Verschmelzen von Roheisen in Cupol- und Flammöfen wurden an Gusswaaren aller Art mit 364 Arbeitern 105627 Ctr. im Gesammtwerth von 310895 Thlr. dargestellt; es ergibt sich daher gegen 1870 eine Mehrproduction von 16623 Ctr. und eine Vermehrung des Geldwerthes von 67963 Thlr.

2. Eisenhütte zu Malapane. Mit dem einzigen vorhandenen Holzkohlenhochofen, welcher das ganze Jahr hindurch im Betrieb war, wurden 2975 Ctr. Roheisen im Werthe von 5157 Thlr., und 7312 Ctr. Gusswaaren im Werthe von 27534 Thlr., zusammen 10287 Ctr. Roheisen und Gusswaaren erster Schmelzung im Werthe von zusammen 32691 Thlr. mit 48 Arbeitern dargestellt. Durch Umschmelzen von Roheisen im Cupol- und Flammofen wurden 1317 Ctr. Gusswaaren im Werthe von 4959 Thlr. fabricirt.

Der Durchschnittswerth eines Centners Roheisen einschliesslich der Gusswaaren erster Schmelzung betrug auf den beiden vorgenannten Werken 1 Thlr. 14 Sgr. 2,83 Pf. gegen 1 Thlr. 8 Sgr. 11 Pf. im Jahre 1870.

3. Die Eisenhütte zu Wondollek (Kreis Johannisburg) producirte mit einem Holzkohlenhochofen 1185 Ctr. an Roheisen im Werthe von 1831 Thlr. und 2103 Ctr. Gusswaaren im Werthe von 7057 Thlr. Beschäftigt waren bei dieser Production von zusammen 3288 Ctr. 9 Arbeiter.

4. Königshütte bei Lauterberg. Der Holzkohlenhochofen stand ausser Betrieb.

5. Eisenhütte zu Altenau. Der bereits im Jahre 1869 ausgeblasene Holzkohlenhochofen blieb auch im Jahre 1871 ausser Betrieb und es wurde nur das von diesem herrührende vorräthige alte Guss- und Granulireisen im Cupolofen weiter verarbeitet. Mit Jahresschluss ist die Hütte ganz eingestellt.

6. Eisenhütte zu Lerbach. Der Betrieb beschränkte sich ausschliesslich auf Giesserei. Der Holzkohlenhochofen blieb ausser Betrieb.

7. Rothehütte bei Elbingerode. Während des ganzen Jahres waren die beiden vorhandenen Holzkohlenhochöfen im ungestörten Betriebe und producirten aus 158091 Ctr. verschmolzenen Erzen mit 33,3 pCt. Eisengehalt 31838 Ctr. Roheisen und 20568 Ctr. Gusswaaren, zusammen 52406 Ctr. oder pro Woche der Betriebszeit durchschnittlich 1008 Ctr.

Auf 1 Ctr. Holzkohlen, bestehend aus ⅓ buchenen und ⅔ tannenen Kohlen sind durchschnittlich 2,94 Ctr. Erze gesetzt und zur Darstellung von 1 Ctr. Eisen 1,04 Ctr. Holzkohlen verbraucht.

Die Productionskosten für 1 Ctr. Roheisen stellten sich auf 1 Thlr. 21 Sgr. 2,9 Pf. incl. Generalkosten; gegen voriges Jahr mehr 1 Sgr. 3,3 Pf.

Ausserdem war zeitweilig ein Kokscupolofen im Betriebe, welcher aus 830,83 Ctr. Roheisen 757 Ctr. Gusswaaren lieferte. Es betrug demnach der Schmelzverlust auf 100 Pfd. Gusswaaren 9,7 Pfd. und der Koksverbrauch 33,6 Pfd.

Bei den Hochöfen, Frischfeuern und in der Giesserei waren 256 Arbeiter und 5 Unterbeamte beschäftigt.

8. Eisenhütte zu Veckerhagen. Der Holzkohlenhochofen blieb ausser Betrieb, weil die Beschaffung von Holz und Holzkohlen zu annehmbaren Preisen nicht möglich war.

9. Eisenhütte zu Holzhausen. Der Hochofen war bis Mitte September in Betrieb, musste dann wegen einer grösseren Reparatur des Obergestells ausgeblasen werden und konnte erst am 23. November dem Betriebe wieder übergeben werden. Während dieses Stillstandes wurden die beiden vorhandenen Kokscupolöfen angeblasen und, die Production derselben eingerechnet, im Ganzen 9493 Ctr. Roheisen und 9714 Ctr. Gusswaaren erzeugt. Das Brennmaterial für den Hochofen bestand aus ca. 9 Theilen Holzkohlen und 1 Theil lufttrocknem Holze.

Die durchschnittlichen Selbstkosten berechnen sich incl. Generalkosten pro Centner Gusswaaren auf 3 Thlr. 22½ Sgr.

Die Hütte beschäftigte mit Einschluss der Hammerwerke 2 Unterbeamte und 179 Arbeiter.

b) Privatwerke.

1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

Die oberschlesische Eisenindustrie hatte bereits im Jahre 1870, begünstigt durch ihre örtliche Lage entfernt vom Kriegsschauplatze, durch den Export nach Oesterreich und durch den starken Bedarf der einheimischen Industrie eine Mehrproduction von 118562 Ctr. gegen das Jahr 1869 erzielt. In Folge der, während der letzten Monate des Jahres 1870 verringerten Zufuhr schottischen und englischen Roheisens erhielten sich die Preise des Roheisens auf einem verhältnissmässig günstigen Stande, und betrugen am Anfang des Jahres 1871 für Koks-Roheisen pro Centner 40 bis 41 Sgr., für Holzkohlen-Roheisen 46½ bis 47 Sgr. ab Hütte. Während des Jahres 1871 blieb die Nachfrage nach oberschlesischem Roheisen eine ungemein lebhafte, und fand dieselbe statt hauptsächlich von Seiten der einheimischen Industrie, welche fast das ganze producirte Roheisenquantum in Anspruch genommen hat. Am Schluss des Jahres 1871 wurde oberschlesisches Koks-Roheisen notirt zu 52 bis 53 Sgr. und Holzkohlen-Roheisen zu 58 bis 59 Sgr. loco Hütte. Die Gesammtproduction an Roheisen im Oberberbergamtsbezirk Breslau zeigt zwar, wie aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich, einen Rückgang gegen das Jahr 1870 von 24375 Ctr., welcher den Werken des Regierungsbezirks Breslau zur Last geht; gegenüber der Production des Jahres 1869 ergibt indess die diesjährige Production stets noch die namhafte Mehrproduction von 94187 Ctr.

Von den 55 betriebenen Hochöfen des Regierungsbezirks Oppeln arbeiteten 38 mit Koks, 17 mit Holzkohlen, während im Jahre 1870 nur 50 Hochöfen, wovon 34 mit Koks und 16 mit Holzkohlen in Betrieb standen. Die gesammte Hochofenproduction dieses Bezirks im Betrage von 4,650401 Ctr., hat gegen

Regierungsbezirk	Betriebene Werke	Hochöfen in Betrieb	Hochöfen ausser Betrieb	Arbeiter	Hochofenproduction: Masseln und Bruchstücke Ctr.	Hochofenproduction: Gusswaaren Ctr.	Hochofenproduction: überhaupt Ctr.	Davon sind erblasen mit: Koks Ctr.	Davon sind erblasen mit: Holzkohle Ctr.	Davon sind erblasen mit: Koks und Holzkohle Ctr.
Oppeln	35	55	14	2481	4,634293	16108	4,650401	4,377624	272777	—
Breslau	1	1	4	118	82611	—	82611	82611	—	—
Liegnitz	9	11	6	942	5435	180297	185732	—	185732	—
Gumbinnen	1	1	—	32	3288	—	3288	—	3288	—
Summe im Jahre 1871	46	68	24	3573	4,725627	196405	4,922032	4,460235	461797	—
- - - 1870	42	61	44	4190	4,752642	193765	4,946407	4,516228	430179	—
Zu-(Ab-)nahme	4	7	(20)	(617)	(27015)	2640	(24375)	(55993)	31618	—
Summe im Jahre 1871	46	68	24	3573	4,725627	196405	4,922032	4,460235	461797	—
- - - 1869	51	74	43	4920	4,602130	225715	4,827845	4,169409	511171	147265
Zu-(Ab-)nahme	(5)	(6)	(19)	(1347)	123497	(29310)	94187	290826	49374	147265

die des Vorjahres im Betrage von 4,611518 Ctr., wovon 4,361228 Ctr. mit Koks und 250290 Ctr. mit Holzkohle erblasen wurden, um 38883 Ctr. oder 0,84 pCt. zugenommen.

Die Zunahme an Koks-Roheisen betrug 16396 Ctr., an Holzkohlen-Roheisen 22487 Ctr.

Die einzelnen Koks- und Holzkohlen-Roheisenhütten lieferten nachfolgende Mengen von Hochofenproducten:

Hütten	Hochöfen in Betrieb	Hochöfen ausser Betrieb	Masseln etc. Ctr.	Gusswaaren Ctr.	Zusammen Ctr.
a. Staatswerke.			Hochofenbetrieb mit Koks		
Gleiwitzer Eisengiesserei (Kr. Tost-Gleiwitz) .	2	—	169051	—	169051
b. Privatwerke.					
Im Kreise Beuthen: Königshütte	5	—	987265	4153	991418
Laurahütte	4	2	618740	1270	620010
Donnersmarkhütte . . .	4	—	406315	—	406315
Antonienhütte	4	—	371476	—	371476
Hubertushütte	2	1	315083	—	315083
Tarnowitzer Hütte . . .	2	2	269190	—	269190
Redenhütte	2	—	210796	—	210796
Friedenshütte	2	1	206041	—	206041
Borsigwerk	4	—	178009	—	178009
Moritzhütte	2	—	168827	—	168827
Bethlen-Falvahütte . . .	1	—	125452	113	125565
Hohenlohehütte	1	3	125448	—	125448
Eintrachtshütte	1	1	125290	—	125290
Berthahütte	1	—	73805	—	73805
Kattowitzer Hütte . . .	1	—	21300	—	21300
Summe b. . .	36	10	4,203037	5536	4,208573
Staats- und Privatwerke zusammen	38[1])	10	4,372088	5536	4,377624

[1]) In der Productions-Uebersicht sind ungenau 40 Kokshochöfen statt 38, und 15 Holzkohlenhochöfen statt 17 angegeben.

Hütten	Hochöfen in Betrieb	Hochöfen ausser Betrieb	Masseln etc. Ctr.	Guss-waaren Ctr.	Zusammen Ctr.
Kreise.					
a. Staatswerke (Kreis Oppeln).			Hochofenbetrieb mit Holzkohlen		
Malapaner Hütte	1	—	2975	7312	10287
b. Privatwerke.					
Im Kreise Rosenberg	3	—	63602	—	63602
- - Gleiwitz	2	3	42294	2140	44434
- - Kreuzburg	1	—	34464	—	34464
- - Lublinitz	3	—	33237	665	33902
- - Rybnick	1	—	22870	—	22870
- - Gr. Strehlit	3	1	20736	—	20736
- - Ploss	1	—	17050	—	17050
- - Beuthen	1	—	16199	—	16199
- - Oppeln	1	—	8778	455	9233
Summe b.	16	4	259230	3260	262490
Staats- und Privatwerke zusammen	17[1]	4	262205	10572	272777

Nachstehende Zusammenstellung gibt einen Vergleich der Production der Privatwerke des Regierungsbezirks Oppeln in den Jahren 1871, 1870 und 1869.

Im Jahre	Betriebene Hochöfen	Hochofenproduction: Masseln und Bruchstücke Ctr.	Gusswaaren Ctr.	überhaupt Ctr.	Davon sind erblasen mit: Koks Ctr.	Holzkohle Ctr.	Holzkohle u. Koks Ctr.
1871	52	4,462267	8796	4,471063	4,208573	262490	—
1870	47	4,299777	20483	4,320260	4,075859	244401	—
Zu- (Ab-) nahme	5	162490	(11687)	150803	132714	18089	—
1871	52	4,462267	8796	4,471063	4,208573	262490	—
1869	51	3,351450	26106	3,377556	2,936130	294161	147265
Zu- (Ab-) nahme	1	1,110817	(17310)	1,093507	1,272443	(31671)	(147265)

Im Regierungsbezirk Breslau producirte die Vorwärtshütte bei Nieder-Hermsdorf (Kr. Waldenburg) mit einem Hochofen 82611 Ctr. Koks-Roheisen gegen 155000 Ctr. im Vorjahre.

Im Regierungsbezirk Liegnitz lieferten 9 Holzkohlenhochöfen 5435 Ctr. Roheisen in Masseln und Bruchstücken und 180297 Ctr. in Gusswaaren, zusammen 185732 Ctr., gegen 179889 Ctr., worunter 10614 Ctr. in Masseln und Bruchstücken, im Jahre 1870.

2. Oberbergamtsbezirk Halle.

An der unbedeutenden Hochofenproduction des Oberbergamtsbezirks Halle waren im Regierungsbezirk Magdeburg das Hüttenwerk zu Ilsenburg und im Regierungsbezirk Merseburg das Hüttenwerk zu Lauchhammer betheiligt. Die Production des Bezirks ist in der nachstehenden Uebersicht zusammengestellt und mit der der Jahre 1870 und 1869 verglichen.

[1]) In der Productions-Uebersicht sind ungenau 15 Holzkohlenhohöfen statt 17 angegeben.

Regierungsbezirk	Betriebene Werke	Hochöfen in Betrieb	Hochöfen ausser Betrieb	Arbeiter	Hochofenproduction: Masseln und Bruchstücke Ctr.	Gusswaaren Ctr.	überhaupt Ctr.	Davon sind erblasen mit Koks Ctr.	Holzkohlen Ctr.
Magdeburg	1	1	1	—	21000	—	21000	—	21000
Merseburg	1	1	—	—	18254	27346	45600	—	45600
Summe im Jahre 1871 . .	2	2	1	—	39254	27346	66600	—	66600
Dagegen im Jahre 1870 . .	2	2	1	253	23986	34094	58080	—	58080
Zu-(Ab-)nahme . .	—	—	—	(253)	15268	(6748)	8520	—	8520

3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Mehr als in den östlichen Provinzen der Monarchie hatte die Roheisen-Industrie in Westfalen und der Rheinprovinz unter dem lähmenden Einfluss des Krieges zu leiden gehabt. Die hier bei der Nähe des Kriegsschauplatzes bedeutenderen Verkehrsbeschränkungen und Stockungen, der Arbeitermangel, die übermässig hohen Kohlenpreise und der Kohlenmangel waren für mehrere, auch der bedeutenderen Hüttenwerke Ursache zu wesentlicher Einschränkung des Betriebes, zum Theil auch zu gänzlicher Kaltlegung ihrer Oefen gewesen, und hatte dadurch die Production des Jahres 1870 bereits einen Ausfall von 227111 Ctr. Roheisen im Oberbergamtsbezirk Dortmund gegen die des Jahres 1869 ergeben. Da auch im ersten Viertel des Jahres 1871, bei der Fortdauer des Krieges im Beginn des Jahres, die Bedingungen zur lebhafteren Wiederaufnahme des Roheisengeschäfts fehlten und demnach die Hüttenwerke zur Beibehaltung der bisherigen Reduction ihrer Leistungen genöthigt waren, so wurde auch im Jahre 1871 trotz der alsbald nach Friedensschluss in ausserordentlichem Maasse auftretenden industriellen Thätigkeit eine Minderproduction gegenüber dem Jahr 1869 für viele Productionsbezirke erzielt, welche nur zum Theil durch die Mehrproduction günstig gelegener Hüttenwerke ausgeglichen ist. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund ist die Production an Roheisen gegen das Jahr 1869 um den Betrag von 122710 Ctr. zurückgeblieben, während gegenüber dem Jahr 1870 ein Mehr von 104401 erreicht wurde.

Einen Vergleich der Hochofenproduction des ganzen Oberbergamtsbezirks Dortmund in den Jahren 1871, 1870 und 1869 gewährt folgende Uebersicht:

Regierungsbez. Landdrosteibezirk	Betriebene Werke	Hochöfen in Betrieb	Hochöfen ausser Betrieb	Arbeiter	Hochofenproduction: Masseln und Bruchstücke Ctr.	Gusswaaren Ctr.	überhaupt Ctr.	Davon sind erblasen mit Koks Ctr.	Holzkohle Ctr.	Holzkohle und Koks Ctr.
Minden	1	1	3	—	714	1330	2044	—	2044	—
Münster	1	1	1	194	8040	11487	19527	—	19527	—
Arnsberg (z. Th.) . .	11	21	—	1036	3,586307	4033	3,590340	3,590340	—	—
Düsseldorf (z. Th.) .	12	35	—	2538	3,605435	82843	3,688278	3,688278	—	—
Osnabrück	3	6	—	636	1,085273	37139	1,122412	1,122412	—	—
Summe im Jahre 1871	28	64	4	4404	8,285769	136832	8,422601	8,401030	21571	—
- - - 1870 [1]	31	59	7	4721	8,140081	178119	8,318200	8,268832	39782	9586
Zu- (Ab-) nahme	(3)	5	(3)	(317)	145688	(41287)	104401	132198	(18211)	(9586)
Summe im Jahre 1871	28	64	4	4404	8,285769	136832	8,422601	8,401030	21571	—
- - - 1869	25	58	6	5098	8,296890	248421	8,545311	8,448354	83784	13173
Zu- (Ab-) nahme	3	6	(2)	(1494)	(11121)	(111589)	(122710)	(47324)	(62213)	(13173)

[1]) Bei Besprechung der Hüttenproduction des Jahres 1870 im XIX. Bande dieser Zeitschrift ist in die Tabelle auf S. 168 daselbst, welche die Hochofenproduction des Oberbergamtsbezirks Dortmund darstellt, die Production dieses Bezirks an

Nach der vorstehenden Uebersicht betrug die gesammte Roheisenproduction des westfälischen Bezirks 8,422601 Ctr. im Werthe von 11,378501 Thlr. gegen 8,318200 Ctr. des Jahres 1870 im Werthe von 10,143965 Thlr., oder ein Mehr von 1,25 pCt. der Menge und 12,16 pCt. dem Werthe nach.

Von der gesammten Menge kommen auf den Landdrosteibezirk Osnabrück 1,122412 Ctr. im Werthe von 1,728089 Thlr.; gegen das Vorjahr eine Zunahme von 20932 Ctr. der Menge und 219475 Thlr. dem Werthe nach.

Die Production der bedeutenderen Werke ist in der nachfolgenden Zusammenstellung einzeln aufgeführt:

Namen der Werke	Hochöfen in Betrieb	Hochöfen ausser Betrieb	Arbeiterzahl [1])	Hochofenproduction Ctr.	Darunter Gusswaaren Centner	Darunter Rohstahleisen Centner
A. Regierungsbezirk Arnsberg.						
Hörder Eisenwerk des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins	6	—	610	905665	—	690366
Aplerbecker Hütte der Aplerbecker Commandit-Gesellschaft	3	—	310	653500	—	—
Eisenwerk zu Dortmund von C. von Born	3	—	250	650000	—	—
Eisenwerk zu Freisenbruch des Actienvereins Neu-Schottland	2	—	282	615170	—	—
Henrichshütte bei Hattingen	4	—	400	582399	3599	—
Hasslinghäuser Hütte des Actienvereins Neu-Schottland	2	—	136	286606	—	—
Hochofenanlage Markana zu Haspe	1	—	37	41000	—	—
B. Regierungsbezirk Düsseldorf.						
Hochofenlage Phönix II zu Laar	4	—	1267	791504	—	190990
Hochofenanlage zu Oberhausen von Jacobi, Haniel u. Huyssen [2])	10	—	—	821520	—	—
Johannishütte bei Duisburg	3	—	310	675480	—	—
Niederrheinische Hütte bei Duisburg	4	—	421	590114	48950	—
Hochofenanlage Vulcan bei Duisburg	4	—	249	435875	—	—
Hochofenanlage Phönix I bei Borbeck	4	—	206	301299	—	—
Friedrich-Wilhelmshütte bei Mülheim a. d. Ruhr	1	—	602	47476	11013	—
C. Regierungsbezirk Minden.						
Holter Eisenhütte bei Holte	1	2	235	2044	1330	—
D. Landdrosteibezirk Osnabrück.						
Georg-Marienhütte bei Osnabrück	4	—	440	1,005989	—	—
Eisenhütte zu Meppen	1	—	120	116023	37139	—
Eisenhütte zu Wietmarschen	1	—	76	400	—	—

Rohstahleisen nicht mit aufgenommen worden. Es wird gebeten die dort gegebenen Zahlen nach der nachstehenden Tabelle zu berichtigen.

Regierungs-bez. Landdrosteibezirk	Betriebene Werke	Hochöfen in Betrieb	Hochöfen ausser Betrieb	Arbeiter	Hochofenproduction: Masseln und Bruchstücke Ctr.	Hochofenproduction: Gusswaaren Ctr.	Hochofenproduction: überhaupt Ctr.	Davon sind erblasen mit Koks Ctr.	Davon sind erblasen mit Holzkohle Ctr.	Davon sind erblasen mit Holzkohle und Koks Ctr.
Minden	3	2	2	96	15749	14603	30352	10000	20352	—
Münster	1	1	3	—	9586	—	9586	—	—	9586
Arnsberg (z. Th.)	11	18	2	1891	3,267130	4611	3,271741	3,271741	—	—
Düsseldorf (z. Th.)	14	32	—	2148	3,786116	118925	3,905041	3,885611	19430	—
Osnabrück	3	6	—	586	1,061500	39980	1,101480	1,101480	—	—
Summe im Jahre 1870	31	59	7	4721	8,140081	178119	8,318200	8,268832	39782	9586
- - - 1869	25	58	6	5098	8,296890	248421	8,545311	8,448354	83784	13173
Zu- (Ab-) nahme	6	1	1	(377)	(156809)	(70302)	(227111)	(179522)	(44002)	(3587)

[1]) In den angegebenen Arbeiterzahlen sind auch die bei der Gusswaaren- und Schmiedeeisenproduction der Werke beschäftigten Arbeiter mit enthalten.

[2]) Die Herren **Jacobi, Haniel & Huyssen** haben sich, wie im Vorjahre, geweigert, die Production ihrer Werke für das Jahr 1871 anzugeben. Deshalb ist hier diejenige des Jahres 1867 wieder eingesetzt.

4. Im Oberbergamtsbezirk Bonn.

Im rheinischen Oberbergamtsdistrict waren für den Betrieb der Hüttenwerke und das gesammte Roheisengeschäft im Beginn des Jahres 1871 dieselben Verhältnisse maassgebend, als in Westfalen. Auch hier musste während der Dauer des Krieges zu umfassenden Betriebs-Einschränkungen Seitens der Hüttenwerke geschritten werden, und war die Production des Jahres 1870 gegen diejenige des Jahres 1869 um 407875 Ctr. zurückgeblieben. Gänzliche Betriebs-Einstellung und dauerndes Kaltlegen der betriebenen Hochöfen fand jedoch nur auf einzelnen kleinen Werken des Siegerlandes statt. Die bedeutenderen Eisenhüttenwerke vermochten, trotz der auch hier empfindlichen Kohlen- und Verkehrsnoth, bald nach Wiederherstellung des Friedens und mit der Wiederkehr lebhaften Begehrs in Hüttenproducten mit voller Kraft zu arbeiten und ist von der Gesammtheit der Roheisen-Industrie des Oberbergamtsbezirks im Jahre 1871 nicht blos das Productionsquantum des Jahres 1870 um 842703 Ctr., sondern auch dasjenige des Jahres 1869 nicht unbedeutend um 434828 Ctr. überschritten worden.

Es betrug die Hochofenproduction im Jahre 1871 9,492991 Ctr. im Werthe von 15,003613 Thlr., gegen 8,650288 Ctr. im Werthe von 11,345100 Thlr. im Vorjahre, d. i. 9,74 pCt. der Menge und 32,25 pCt. dem Werthe nach mehr.

Gegenüber der Production des Jahres 1869 stellte sich ebenso eine Zunahme von 4,80 pCt. der Menge und 31,19 pCt. dem Werthe nach heraus.

Im Gebiet des Fürstenthum Waldeck wurden im Jahre 1871 3316 Ctr. Masseleisen im Werthe von 6351 Thlr. und 2586 Ctr. Gusswaaren aus dem Hochofen im Werthe von 7758 Thlr. producirt.

Die Betheiligung der einzelnen Regierungsbezirke an der Hochofenproduction war folgende:

Regierungsbezirk	Betriebene Werke	Hochöfen in Betrieb	Hochöfen ausser Betrieb	Arbeiter	Hochofenproduction: Masseln und Bruchstücke Ctr.	Gusswaaren Ctr.	überhaupt Ctr.	Davon sind erblasen mit: Koks Ctr.	Holzkohle Ctr.	Holzkohle u. Koks Ctr.
Arnsberg (z. Th.) . .	32	31	12	1877	2,707469	52447	2,759916	2,346157	254351	159408
Düsseldorf (z. Th.) . .	2	5	—	777	1,081361	—	1,081361	1,081361	—	—
Cöln	4	6	7	1082	712268	—	712268	702268	10000	—
Coblenz	25	28	4	1761	1,786567	45301	1,831868	1,540604	11965	279299
Aachen	7	10	3	267	411145	—	411145	375050	36095	—
Trier	10	17	12	3306	2,002701	8232	2,010933	1,933469	64000	13464
Sigmaringen	1	1	1	—	8000	—	8000	—	8000	—
Wiesbaden	24	17	2	937	547113	130387	677500	336666	340834	—
Summe im Jahre 1871	105	115	41	10007	9,256624	236367	9,492991	8,315575	725245	452171
- - - 1870 [1])	103	109	44	5022	8,431481	218807	8,650288	7,254138	703367	692783
Zu- (Ab-) nahme	2	6	(3)	4985	825143	17560	842703	1,061437	21878	(240612)
Summe im Jahre 1871	105	115	41	10007	9,256624	236367	9,492991	8,315575	725245	452171
- - - 1869	85	120	46	5062	8,785175	272988	9,058163	7,113050	725599	1,219514
Zu- (Ab-) nahme	20	(5)	(5)	4945	471449	(36621)	434828	1,202525	(354)	(767343)

[1]) Bei Besprechung der Hüttenproduction des Jahres 1870 im XIX. Bande dieser Zeitschrift ist in die Tabelle S. 170 daselbst, welche die Hochofenproduction des Oberbergamtsbezirks Bonn darstellt, die Production dieses Bezirks an Rohstahleisen

Die Production der beiden westlichen Provinzen und derjenigen Regierungsbezirke, von welchen bisher nur einzelne Theile behandelt sind, ist, wie in den Mittheilungen über die Vorjahre, in der nachstehenden Tabelle zusammen gestellt.

	Betriebene Werke	Hochöfen in Betrieb	Hochöfen ausser Betrieb	Arbeiter	Hochofenproduction: Masseln und Bruchstücke Ctr.	Hochofenproduction: Gusswaaren Ctr.	Hochofenproduction: überhaupt Ctr.	Davon sind erblasen mit: Koks Ctr.	Davon sind erblasen mit: Holzkohle Ctr.	Davon sind erblasen mit: Holzkohle und Koks Ctr.
Production der Rheinprovinz.										
Im Jahre 1871	62	101	26	9731	9,599477	136376	9,735853	9,321030	122060	292763
Dagegen im Jahre 1870	58	94	27	4631	8,951028	156522	9,107550	8,814742	146333	146475
Zu-(Ab-)nahme	4	7	(1)	5100	648449	(20146)	628303	506288	(24273)	146288
Production der Provinz Westfalen.										
Im Jahre 1871	46	54	16	3107	6,302530	69297	6,371827	5,936497	275922	159408
Dagegen im Jahre 1870	47	50	21	3540	6,117934	70219	6,188153	5,421044	211215	555894
Zu-(Ab-)nahme	(1)	4	(5)	(433)	184596	(922)	183674	515453	64707	(396486)
Production des Regierungsbezirks Arnsberg.										
Im Jahre 1871	43	52	12	2933	6,293776	56480	6,350256	5,936497	254351	159408
Dagegen im Jahre 1870	44	47	16	3444	6,092599	55616	6,148215	5,411044	190863	546308
Zu-(Ab-)nahme	(1)	5	(4)	511	201177	864	337959	525453	63488	(386900)
Production des Regierungsbezirks Düsseldorf.										
Im Jahre 1871	20	43	1	3700	4,686796	82843	4,769639	4,769639	—	—
Dagegen im Jahre 1870	12	35	2	2678	4,626503	142038	4,768541	4.761571	6970	—
Zu-(Ab-)nahme	8	6	(1)	1022	60293	(59195)	1098	8068	6970	—

Die Production der bedeutenderen Werke des rechtsrheinischen Theils des Oberbergamtsbezirks ist in der nachstehenden Uebersicht (S. 161) zusammengestellt und mit derjenigen der Jahre 1870 und 1869 verglichen. Die Production an Rohstahleisen ist in dieser Uebersicht bei denjenigen Werken, welche solches ausschliesslich darstellen, durch fette Ziffern bezeichnet. An grobstrahligem und Spiegeleisen wurden von

---

nicht mit aufgenommen worden. Es wird gebeten die dort gegebenen Zahlen nach der hier nachstehenden Tabelle zu berichtigen.

Regierungsbezirk	Betriebene Werke	Hochöfen in Betrieb	Hochöfen ausser Betrieb	Arbeiter	Hochofenproduction: Masseln und Bruchstücke Ctr.	Hochofenproduction: Gusswaaren Ctr.	Hochofenproduction: überhaupt Ctr.	Davon sind erblasen mit: Koks Ctr.	Davon sind erblasen mit: Holzkohle Ctr.	Davon sind erblasen mit: Holzkohle und Koks Ctr.
Arnsberg	33	23	14	1553	2.825469	51005	2,876474	2.139303	190863	546308
Düsseldorf	3	6	—	482	1,127502	—	1,127502	1,127502	—	—
Cöln	4	5	2	415	522979	—	522979	508179	14800	—
Coblenz	22	27	5	1040	1,494335	25342	1,519677	1,308988	68514	142175
Aachen	4	7	7	197	277438	8040	285478	254293	31185	—
Trier	11	17	13	349	1,742658	4215	1,746873	1,730169	12404	4300
Siegmaringen	1	1	1	—	10000	—	10000	—	10000	—
Wiesbaden	25	17	2	986	431100	130205	561305	185704	375601	—
Summe im Jahre 1870	103	109	44	5022	8,431481	218807	8,650288	7,254138	703367	692783
- - - 1869	85	120	46	5062	8,785175	272988	9,058163	7,113050	725599	1,219514
Zu-(Ab-) nahme	18	(11)	(2)	(40)	(353694)	(54181)	(407875)	141088	(22232)	526731

folgenden Werken die nachstehenden Mengen, welche bereits in den angeführten Productionszahlen der Tabelle mit enthalten sind, producirt: von der Charlottenhütte 165297 Ctr., von dem Eisenwerk Neuebrücke 30000 Ctr., von der Rolandshütte 48091 Ctr., von der Saynerhütte 442803 Ctr., von der Heinrichshütte 170390 Ctr., von der Eintrachtshütte 240000 Ctr.

An Gusswaaren aus dem Hochofen haben dargestellt: die St. Wilhelmshütte 19811 Ctr., die Friedrichshütte 10342 Ctr., die Amalienhütte 19194 Ctr., die Concordiahütte 1129 Ctr., die Friedrich Wilhelmshütte 33062 Ctr., welche ebenfalls in den Productionszahlen der Tabelle mit enthalten sind.

Bezeichnung der Werke	Brennstoff	Hochöfen in Betrieb	Hochöfen ausser Betrieb	Production 1871 Ctr.	Production 1870 Ctr.	Production 1869 Ctr.
1. Regierungsbezirk Arnsberg.						
Charlottenhütte bei Niederschelden	K.	2	—	412381	555100	514744
Creuzthaler Hütte (Cöln-Müsener Actienverein)	K.	3	—	408480	295840	302600
Eisenwerk Neuebrücke bei Finnentrop	H. u. K.	2	—	330000	300000	278500
Rolandshütte bei Haardt	K.	2	—	329746	289887	304404
Germaniahütte bei Theten	K.	1	—	165400	161158	114640
Eiserfelder Hütte, Kr. Siegen	K.	1	—	146276	148820	74000
Birlenbacher Hütte, Kr. Siegen	K.	1	—	127050	101150	105000
Gosenbacher Hütte, Kr. Siegen	K.	1	—	126564	112840	111609
Hainer Hütte	K.	1	—	115660	161500	161409
Haardter Hütte, Kr. Siegen	K.	1	—	90000	80000	99000
Carolinenhütte bei Altenhundem	K.	1	—	87100	164000	119000
Loher Hütte, Kr. Siegen	H.	1	—	68193	51560	75225
Eiserner Hütte, Kr. Siegen	K.	1	—	67500	65000	78249
Neunkirchener Hütte	H. u. K.	1	—	42277	79900	59702
Tiefenbacher Hütte, Kr. Siegen	K. u. H.	1	—	41450	44810	44810
Friedrichshütte bei Laasphe	H.	1	—	39504	39999	41401
Müsener Hütte (Cöln-Müsener Actienverein)	H.	1	—	37140	21400	29948
Amalienhütte bei Niederlaasphe	H.	1	—	36573	31237	41014
St. Wilhelmshütte zu Suttrop	H.	1	—	30691	29622	—
Eisenhütte zu Marienborn	K. u. H.	1	—	12640	46760	35212
2. Regierungsbezirk Coblenz.						
Saynerhütte	K.	3	—	447303	273006	313955
Alte Wissener Hütte, Kr. Altenkirchen	K.	2	—	429400	331200	326200
Heinrichshütte bei Hamm, Kr. Altenkirchen	K.	3	—	278196	259700	203797
Concordiahütte bei Mühlhofen	K.	3	—	173356	118114	137976
Hermannshütte bei Neuwied	K.	1	—	102000	78000	120000
Niederscheldener Hütte, Kr. Altenkirchen	K.	1	—	76217	129680	86051
Seelenberger Hütte, Kr. Altenkirchen	H. u. K.	1	—	66831	64488	64732
Herdorfer Hütte, Kr. Altenkirchen	H. u. K.	1	—	51494	39543	47356
Grünebacher Hütte, Kr. Altenkirchen	H. u. K.	1	—	31679	38084	33583
Fischbacherhütte, Kr. Altenkirchen	H. u. K.	1	—	6040	24230	—
Eisenwerk Rasselstein, Kr. Neuwied	K.	1	—	5100	31400	45200
Bendorfer Hütte, Kr. Coblenz	H.	1	—	—	23400	39908
3. Regierungsbezirk Cöln.						
Friedrich Wilhelmshütte bei Troisdorf	K.	2	—	303352	298179	344867
Mühlheimer Hütte	K.	2	—	425000	210000	100000
4. Regierungsbezirk Düsseldorf.						
Eintrachtshütte bei Hochdahl	K.	4	—	732713	787984	836540

Die Production der linksrheinischen Werke ist in der nachstehenden Uebersicht nach Districten geordnet, zusammengestellt, und weist durchgehends eine grössere Leistung der Werke gegenüber der Production im Jahre 1870 auf, wie sie der Mehrproduction des gesammten Oberbergamtsbezirks entspricht.

Gruppen und Werke	Betriebene Werke	Hochöfen in Betrieb	Hochöfen ausser Betrieb	Hochofenproduction: Masseln u. Bruchstücke Ctr.	Hochofenproduction: Gusswaaren Ctr.	Hochofenproduction: überhaupt Ctr.	ausserdem Gusswaaren aus Roheisen
1. Holzkohlenhochöfen der Eifelgegend.							
Hüttenwerke im Regierungsbezirk Aachen	4	4	1	33000	—	33000	—
" " " Coblenz	1	1	1	4745	—	4745	—
" " " Trier	2	3	—	69502	7962	77464	45536
zusammen	7	8	2	77547	7962	85509	45536
2. Kokshochofenanlagen nördlich von der Mosel.							
Concordiahütte bei Eschweiler	1	3	—	370050	—	370050	—
Quinthütte des Geh. Comm.-R. Krämer bei Trier	1	2	3	249565	—	249565	22180
Neusser Eisenhütte zu Heerdt bei Neuss	1	2	—	348648	—	348648	—
zusammen	3	7	3	968263	—	968263	22180
3. Soonwalder Hütten.							
Rheinböller Hütte von Gebr. Puricelli	1	2	1	18935	12666	31601	47280
Gräfenbacher Hütte von Gebr. Böcking	1	2	—	32	19084	19116	17052
Stromberger Hütte von Gebr. Sahler	1	1	—	8152	12422	20574	4836
zusammen	3	5	1	27119	44172	71291	69169
4. Saarbrücker Hütten.							
Burbacher Hütte der Saarbrücker Eisenhüttengesellschaft	1	4	—	876714	—	876714	22382
Neunkirchener Hütte von Gebr. Stumm	1	4	1	432233	—	432233	49925
Geislauterner Hütte der anon. Gesellsch. der Dillinger Eisenwerke	1	2	—	120130	—	120130	2066
Halberger Hütte der Gebr. Böcking	1	1	—	40596	—	40596	56499
Dillinger Hüttenwerk	1	1	—	214231	—	214231	15709
zusammen	5	12	1	1,683904	—	1,683904	146581
Im Jahre 1870 haben dagegen producirt:							
die Holzkohlenhochöfen der Eifelgegend	5	5	12	37065	2404	39469	23875
die Kokshochöfen nördlich von der Mosel	3	9	1	845276	1754	847030	20630
die Soonwalder Hütten	3	5	1	15548	23779	39327	76221
die Saarbrücker Hütten	5	11	2	1,476893	57	1,476950	72775

Im Regierungsbezirk Wiesbaden waren im Jahre 1871 auf 15 Werken 17 Hochöfen im Betrieb, und lieferten 547113 Ctr. Roheisen in Gänzen mit dem Werthe von 823219 Thlr., sowie 130387 Ctr. Gusswaaren erster Schmelzung im Werthe von 329671 Thlr., zusammen 677500 Ctr. im Werthe von 1,152900 Thlr., während die Hochofenproduction im Jahre 1870 sich auf 561305 Ctr. im Werthe von 981162 Thlr., und im Jahre 1869 auf 750474 Ctr. im Werthe von 1,220305 Thlr. belief. Die Hochofenproduction des Regierungsbezirks Wiesbaden hat demnach weder in der Menge, noch auch im Werth die Ziffern des Jahres 1869 zu erreichen vermocht. Mit Koks wurden dargestellt 366666 Ctr. gegen 185704 Ctr. im Jahre 1870 und 341571 Ctr. im Jahre 1869, entsprechend 49,7 pCt., 33,8 pCt., 45,5 pCt. der Gesammtproduction. Mit Holzkohlen sind producirt im Jahre 1871: 340834 Ctr., gegen 245396 Ctr. im Jahre 1870.

Die Hochofenproduction der bedeutenderen Werke war folgende:

Bezeichnung der Werke	Brennstoff	Hochöfen in Betrieb	Hochöfen ausser Betrieb	Hochofenproduction 1871 Masseln u. Bruchstücke Ctr.	1871 Gusswaaren Ctr.	1871 zusammen Ctr.	1870 zusammen Ctr.
Nieverner Hütte, Rheingau	K.	2	—	221842	—	221842	94837
Hohenrheiner Hütte, Rheingau	K.	2	—	114824	—	114824	90867
Neuhoffnungshütte, Dillkreis	H.	1	—	30000	15000	45000	43780
Schelder Eisenwerk, Dillkreis	H.	1	—	24470	17120	41590	34351
Eibelshäuser Hütte, Dillkreis	H.	1	—	21434	18219	39653	40342
Burger Hütte, Dillkreis	H.	1	—	24322	15193	39515	48974
Neuhütte, Dillkreis	H.	1	—	33390	—	33390	33740
Adolphshütte, Dillkreis	H.	1	—	25189	6500	31689	35000
Carlshütte, Kr. Biedenkopf	H.	1	—	8471	12427	20898	34033
Ludwigshütte, Kr. Biedenkopf	H.	1	—	6612	11932	18544	—
Justushütte, Kr. Biedenkopf	H.	1	—	4010	9320	13330	26964

In den Hohenzollernschen Landen lieferte das Hüttenwerk zu Laucherthal mit einem Holzkohlenhochofen 8000 Ctr. Roheisen gegen 10000 Ctr. im Vorjahre.

5. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

Die Roheisenproduction der Eisenhüttenwerke im Oberbergamtsbezirk Clausthal hat auch im Jahre 1871 die der Vorjahre, wie dies bereits im Jahre 1870 der Fall war, überschritten. Die aus der unten folgenden Tabelle ersichtliche Zunahme von 97819 Ctr. oder 7,9 pCt. entfällt zum grössten Theil auf die Werke im Landdrosteibezirk Hildesheim, welche sämmtlich eine wesentliche Steigerung ihrer Production erzielten. Die fiscalischen Werke sind an der Gesammtproduction des Bezirks mit 102053 Ctr., gegen das Vorjahr mehr um 14347 Ctr., betheiligt.

Regierungs-bez. Landdrosteibezirk	Betriebene Werke	Hochöfen in Betrieb	Hochöfen ausser Betrieb	Arbeiter	Hochofenproduction Masseln u. Bruchstücke Ctr.	Gusswaaren Ctr.	überhaupt Ctr.	Davon sind erblasen mit Koks Ctr.	Holzkohle Ctr.	Holzkohle u. Koks Ctr.
Hildesheim	6	6	1	1273	1,020800	29568	1,050368	982962	67406	—
Hannover	1	1	1	54	72722	—	72722	72722	—	—
Cassel	8	6	1	187	102812	8235	111047	—	110347	700
Summe im Jahre 1871	15	13	3	1514	1,196334	37803	1,234137	1,055684	177753	700
- - - 1870	13	13	3	959	1,118485	17833	1,136318	984263	148882	3173
Zu- (Ab-) nahme	2	—	—	555	77849	19970	97819	71421	28871	(2473)
Summe im Jahre 1871	15	13	3	1514	1,196334	37803	1,234137	1,055684	177753	700
- - - 1869	13	16	5	1304	1,057259	43669	1,100928	946179	154407	342
Zu- (Ab-) nahme	2	(3)	(2)	210	139075	(5866)	133209	109505	23346	358

Im Landdrosteibezirk Hildesheim producirte die Ilseder Hütte 843562 Ctr., gegen das Vorjahr 35791 Ctr. mehr. Auf dem Eisenwerk bei Salzgitter wurden dargestellt 139400 Ctr. gegen 125900 Ctr.

im Vorjahre. Die Eisenhütte bei Dassel producirte 15100 Ctr. Roheisen und Gusswaaren aus dem Hochofen gegen 5448 Ctr. im Jahre 1870.

Im Landdrosteibezirk Hannover producirte die Neustädter Hütte bei Neustadt 72722 Ctr. Roheisen, gegen 50592 Ctr. im Jahre 1870.

Im Regierungsbezirk Cassel producirten 4 Privatwerke in 4 Holzkohlenhochöfen 62179 Ctr. Rohstahleisen im Werthe von 106983 Thlr., gegen 58488 Ctr. und 98268 Thlr. im Jahre 1870.

In der nachfolgenden Tabelle ist eine Uebersicht über die gesammte Preussische Hochofenproduction im Jahre 1871 und im Vergleich zu der Production der Jahre 1870 und 1869 gegeben. Die Anzahl der betriebenen Hochöfen ist hiernach um 18 im Jahre 1871 gewachsen, während das Jahr 1870 eine Abnahme in dieser Beziehung von 25 erwiesen hatte. Die Zunahme der Gesammtproduction gegen das Jahr 1870 um 762440 Ctr. und gegen das Jahr 1869 um 262676 Ctr., welcher eine Zunahme des Productionswerthes nm 5,879035 Thlr. beziehentlich 6,294601 Thlr. zur Seite steht, lässt erkennen, dass die Roheisenindustrie es vermocht hat, die ihr gewordene ungünstige Zeitperiode ohne tief greifende Schädigung zu überdauern, und zeigt sich sowohl in der Höhe der Production als dem Werthverhältniss des Products gegenüber den Ergebnissen früherer Jahre eine Entwicklung dieser Industrie, welche zu günstigen Erwartungen für die Zukunft wohlberechtigten Anlass gibt.

Bemerkenswerth ist in der folgenden Uebersicht die Abnahme der Production an Holzkohlen-Roheisen und dem bei gemischtem Brennmaterial erblasenen Roheisen. Dieselbe vollzieht sich sowohl dem procentalen Verhältniss zur Gesammtproductionsziffer als der absoluten Quantität nach bereits seit einer Reihe von Jahren. Es wurden an Holzkohlen-Roheisen erblasen in Preussen:

im Jahre 1868 . . 1,600255 Ctr. = 7,60 pCt. der Gesammt-Hochofenproduction,
- - 1869 . . 1,540545 - = 6,53 - - - -
- - 1870 . . 1,382820 - = 5,98 - - - -
- - 1871 . . 1,328481 - = 5,50 - - - -

Desgleichen an Roheisen mit gemischtem Brennmaterial:

im Jahre 1868 . . 887876 Ctr. = 4,22 pCt. der Gesammt-Hochofenproduction,
- - 1869 . . 1,394050 - = 5,90 - - - -
- - 1870 . . 705542 - = 3,05 - - - -
- - 1871 . . 452871 - = 1,87 - - - -

Uebersicht über die Preussische Hochofenproduction im Jahre 1871.

Provinzen	Hochöfen		Hochofenproduction						Davon sind erblasen mit					
	in	ausser	Masseln u. Bruchstücke		Gusswaaren		überhaupt	pro Ofen	Koks		Holzkohlen		Holzkohlen u. Koks	
	Betrieb		Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.
Preussen	1	—	3288	0,01	—	—	3288	3288	—	—	3288	0,01	—	—
Schlesien	67	24	4,722339	19,56	196405	0,81	4,918744	73414	4,460235	18,47	458509	1,90	—	—
Sachsen	2	1	39254	0,16	27346	0,12	66600	33300	—	—	66600	0,28	—	—
Westfalen	54	16	6,302530	26,10	69297	0,29	6,371827	117626	5,936497	24,59	275922	1,14	159408	0,66
Hannover	13	2	2,178795	9,03	66707	0,28	2,245502	172731	2,178096	9,02	67406	0,28	—	—
Rheinprovinz	101	26	9,599177	39,76	136376	0,56	9,735853	96395	9,321030	38,60	122060	0,51	292763	1,21
Hessen-Nassau	23	3	649925	2,69	138622	0,57	788547	34284	467053	1,94	320794	1,33	700	0,00
Hohenzollern	1	1	8000	0,04	—	—	8000	8000	—	—	8000	0,04	—	—
Waldeck	1	—	3316	0,01	2586	0,01	5902	5902	—	—	5902	0,02	—	—
Summe i. J. 1871	263	73	23,506924	97,36	637339	2,64	24,144263	91803	22,362911	92,62	1,328481	5,50	452871	1,87
- - - 1870	245	99	22,468442	97,21	643381	2,79	23,111823	94334	21,023461	90,97	1,382820	5,98	705542	3,05
Zu- (Ab-) nahme	18	(26)	1,038482	0,15	(6042)	(0,15)	1,032440	(2531)	1,339450	1,66	(54339)	(0,48)	(252671)	(1,18)
Summe i. J. 1871	263	73	23,506924	97,36	637339	2,64	24,141263	91803	22,362911	92,62	1,328481	5,50	452871	1,87
- - - 1869	270	103	22,774768	96,46	836819	3,54	23,611587	87450	20,676992	87,57	1,540545	6,53	1,394050	5,90
Zu- (Ab-) nahme	(7)	(30)	732156	0,90	(199480)	(0,90)	532676	4353	1,685919	5,05	(212064)	(1,03)	(941179)	(4,03)

B. Rohstahleisen.

Die Production an Rohstahleisen belief sich im ganzen Staate auf 2,924660 Ctr. im Werthe von 5,252715 Thlr. Gegenüber dem Vorjahre ergibt sich eine Vermehrung der Menge nach um 135335 Ctr. oder 4,85 pCt. und dem Werthe nach um 1,387712 Thlr. oder 35,91 pCt. Von der ganzen Production sind dargestellt mit Koks 2,764647 Ctr. oder 94,53 pCt. gegen 95,29 pCt. im Vorjahre, mit Holzkohlen 159313 Ctr. oder 5,45 pCt. gegen 3,88 pCt. im Vorjahre und mit gemischtem Brennmaterial 700 Ctr. oder 0,02 pCt. gegen 0,83 pCt. im Vorjahre.

Auf den Oberbergamtsbezirk Dortmund kommen 881356 Ctr. bei Koks erblasenes Rohstahleisen oder 23368 Ctr. weniger als im Jahre 1870; auf den Oberbergamtsbezirk Bonn 1,950431 Ctr. (wovon 67140 Ctr. bei Holzkohlen erblasenes) Rohstahleisen oder 155818 Ctr. mehr als im Vorjahre; auf den Oberbergamtsbezirk Clausthal 92873 Ctr. Holzkohlen-Rohstahleisen oder 2915 Ctr. mehr als im Vorjahre. An der letzteren Menge war im Regierungsbezirk Cassel die fiscalische Eisenhütte zu Bieber mit 30440 Ctr. betheiligt. Von den beiden auf diesem Werke befindlichen Hochöfen war nur einer mit Holzkohlen im Betriebe und producirte theils grobstrahliges, theils Spiegeleisen. Die Selbstkosten betrugen pro Ctr. 1 Thlr. 13 Sgr. 6 Pf., während der durchschnittliche Verkaufspreis 1 Thlr. 18 Sgr. 6 Pf. betrug.

C. Gusswaarenproduction.

Die Gesammtdarstellung an Gusswaaren betrug im Jahre 1871 5,689944 Ctr. im Werthe von 20,165347 Thlr., gegen 4,737121 Ctr. (15,771211 Thlr.) im Jahre 1870 und 5,047689 Ctr. (16,539637 Thlr. im Jahre 1869. Von dem Gesammtbetrage an Gusswaaren kommen auf Gusswaaren erster Schmelzung (aus Erzen) 637339 Ctr. im Werthe von 1,965796 Thlr. oder 11,20 pCt., auf Gusswaaren zweiter Schmelzung (aus Roheisen) 5,052605 Ctr. im Werthe von 18,199511 Thlr. oder 88,80 pCt., während im Jahre 1870 dieses Verhältniss 13,58 pCt. und 86,42 pCt. betrug.

a) Staatswerke.

1. Die von der Direction der Königl. Ostbahn betriebene Eisengiesserei der Maschinenbauanstalt zu Dirschau (Kr. Stargardt) hat 12578 Ctr. Gusswaaren im Werthe von 39830 Thlr. producirt und dabei 47 Arbeiter beschäftigt.

2. Die Königl. Eisengiesserei zu Berlin hat 36005 Ctr. Gusswaaren im Werthe von 185509 Thlr. dargestellt, also gegen das Vorjahr, in welchem die Production 22117 Ctr. (128500 Thlr.) betrug, 13888 Ctr. und 61939 Thlr. mehr. Von obiger Production lieferten die Cupolöfen 35217 Ctr., wobei ein Eisenabgang von 7,39 pCt. und ein Brennmaterialverbrauch von 0,576 Scheffel Koks auf den Centner Gusswaaren stattfand. Die Flammöfen lieferten 788 Ctr. Gusswaaren bei 8,16 pCt. Eisenabgang und einem Brennstoffaufwand von 0,843 Scheffel Steinkohlen. Beschäftigt wurden 168 Arbeiter.

3. Königshütte bei Lauterberg. Der mit Holzkohlen und Koks betriebene Cupolofen lieferte 6548 Ctr. Gusswaaren im Werthe von 28557 Thlr. bei 78 Pfd. Brennmaterialverbrauch und 3,8 pCt. Eisenabgang. Beschäftigt wurden 92 Mann und 5 Aufseher.

Das ganze Etablissement mit Frischfeuern, Walzwerk und Drahtwerk ist mit Anfang des Jahres 1872 in Privatbesitz übergegangen.

4. Eisenhütte zu Altenau. Es war ein Kokscupolofen im Betrieb, welcher neben einer grossen Quantität alten Eisens schottisches Giesserei-Roheisen verarbeitete. Es wurden 11265 Ctr. Gusswerk im Werthe von 44924 Thlr. dargestellt mit einem Schmelzverlust von 6,5 pCt. Der Koksverbrauch pro 100 Pfd. Gusswerk betrug 39,85 Pfd. Im Emaillirwerk zu Zellerfeld wurden 1385 Ctr. der Production, bestehend in 19251 Stück Poteriewaaren, weiter verarbeitet. Auf dem Werke fanden 72 Arbeiter und 2 Aufseher Beschäftigung. Dasselbe ist mit Jahresschluss eingestellt.

5. Eisenhütte zu Lerbach. Von zwei nach Krigar'schem Systeme erbauten Cupolöfen war immer einer in dauerndem Betriebe. Verschmolzen wurde Westfälisches-, Schottisches-, Harzburger- und

altes Bergwerks-Eisen unter vorzugsweiser Anwendung von Obernkirchner Koks. Die Production bestand aus Maschinen- und Kunstguss und erreichte die Höhe von 16256 Ctr. im Werthe von 62188 Thlr. Beschäftigt waren 140 Arbeiter und 3 Aufseher.

3. Sollingerhütte (Landdrosteibezirk Hildesheim). Je nachdem die Anforderungen an die Giesserei sich auf groben oder feinen Guss erstreckten, war der Koks- oder Holzkohlencupolofen im Betriebe. Demgemäss stellte sich auch der Brennmaterialienverbrauch pro 100 Pfd. Gusswaaren auf 37,8 und 54,7 Pfd. Der Schmelzabgang pro 100 Pfd. fertige Waare betrug 3,4 Pfd. Für feinen Kunstguss wurde als Roheisenmaterial Holzkohlen-Brucheisen mit Holzkohlen verwandt, während bei Anwendung von Koks Schottisches Roheisen zur Verarbeitung kam. Die Production betrug 7678 Ctr. mit einem Geldwerthe von 31309 Thlr. Beschäftigt waren 62 Arbeiter und 2 Aufseher.

7. Eisenhütte zu Schönstein (Regierungsbezirk Cassel). Auch dieses Werk ist durch Veräusserung im Jahre 1872 in Privatbesitz übergegangen und hat sich der Betrieb im Jahre 1871 nur auf Aufarbeitung der alten Eisenvorräthe mit geringem Zusatz von angekauftem Eisen beschränkt. An Brennmaterial, welches aus Holzkohlen bestand, wurden 89 Pfd. auf 100 fertige Gusswaaren verbraucht. Von diesen wurden 4544 Ctr. im Werthe von 14541 Thlr. dargestellt. Der Schmelzverlust betrug 2,25 pCt. der der fertigen Gusswaaren. Die Belegschaft bestand aus 30 Arbeitern und einem Aufseher.

8. Eisenhütte zu Veckerhagen. In einer Betriebszeit von 268 Tagen, in welcher abwechselnd mit 2 Cupolöfen gearbeitet wurde, producirte man 11233 Ctr. Gusswerk bei einem Schmelzabgang von 4,4 pCt. und einem Koksverbrauch von 25,9 pCt. Die Gusswaaren hatten einen Werth von 47605 Thlr. und bestanden grösstentheils in Maschinentheilen, welche in der zum Werke gehörigen Maschinenfabrik weiter verarbeitet wurden.

Das Arbeiterpersonal bestand einschliesslich der in der Maschinenfabrik beschäftigten Arbeiter aus 142 Mann und einem Aufseher.

Die Gusswaarenproduction der mit Hochöfen verbundenen Giessereien zu Gleiwitz, Malapane, Wondollek und zu Holzhausen ist bereits bei der Roheisenerzeugung erwähnt worden. Im Ganzen waren bei der Gusswaarenproduction, einschliesslich der aus Erzen, 12 Staatswerke betheiligt, deren Gesammtproduction betrug:

	Direct aus Erzen		Durch Umschmelzen von Roheisen		Zusammen	
	Menge Ctr.	Werth Thlr.	Menge Ctr.	Werth Thlr.	Menge Ctr.	Werth Thlr.
Im Jahre 1871	38218	147863	217075	795161	255293	943024
Dagegen im Jahre 1870 .	19042	76290	193458	690397	212500	766687
Zu- (Ab-) nahme	19176	71573	23617	104764	42793	176337

b) Privatwerke.

In der Provinz Preussen waren an der Gusswaarenproduction 25 Privatwerke, 3 mehr als im Vorjahre betheiligt, welche zusammen 162998 Ctr. im Werthe von 672771 Thlr., gegen das Vorjahr 30057 Ctr. und 204358 Thlr. mehr, lieferten. Davon kommen auf den Regierungsbezirk Gumbinnen 11630 Ctr., d. i. 2547 Ctr. mehr als im Vorjahr; auf den Regierungsbezirk Königsberg 59368 Ctr., d. i. 16055 Ctr. mehr: auf den Regierungsbezirk Danzig 86300 Ctr., d. i. 11705 Ctr. mehr; und auf den Regierungsbezirk Marienwerder 5700 Ctr., d. i. 250 Ctr. weniger als im Vorjahre. Darunter hatten die Eisengiesserei Union zu Königsberg eine Production von 28000 Ctr., und die Eisengiesserei Vulcan daselbst eine Production von 18500 Ctr.

In der Provinz Posen, deren Gusswaarendarstellung sich auf den Regierungsbezirk Bromberg beschränkt, stellten 8 Giessereien, wovon 3 in der Stadt Bromberg selbst belegen sind, an Gusswaaren 26990 Ctr. dar, 7740 Ctr. mehr als im Vorjahre.

In der Provinz Schlesien betrug die Production an Gusswaaren erster und zweiter Schmelzung (einschl. der Staatswerke):

	1871	1870	Zu- (Ab-) nahme		1869	Zu- (Ab-) nahme	
	Ctr.	Ctr.	Ctr.	pCt.	Ctr.	Ctr.	pCt.
Im Regierungsbezirk Oppeln . .	449064	350500	98564	28,12	482829	(33765)	(6,99)
Darunter die Privatwerke für sich . .	334808	252868	81940	32,41	296895	37913	12,77
Im Regierungsbezirk Breslau . .	122327	117447	4880	4,15	113187	9140	8,08
- - Liegnitz .	575356	474206	101150	21,33	509383	65973	12,96
Zusammen . .	1,146747	942153	204594	21,71	1,105399	41348	3,74
Mit einem Werthe von Thlr.	3,730158	2,953795	776363	26,28	3,405642	324516	9,53

Die Production der bedeutenderen Werke der Provinz Schlesien war folgende:

	Production an Gusswaaren aus Roheisen	aus Erzen	zusammen
1. Regierungsbezirk Breslau.			
Eisengiesserei zu Breslau von Ruffer	36090 Ctr.	— Ctr.	36090 Ctr.
- ebendaselbst von M. Pringsheim	29000 -	— -	29000 -
- - von Paul Korn	18890 -	— -	18890 -
2. Regierungsbezirk Liegnitz.			
Marienhütte bei Kotzenau von Schlittgen & Haase . . .	119811 -	34272 -	154083 -
Wilhelmshütte bei Nieder-Eulau von Liebermann & Mestern	50493 -	58787 -	109280 -
Eisengiesserei zu Neusalz von F. W. Krause	48708 -	492 -	49200 -
Eisenhütte zu Malmitz des Grafen zu Dohna	16416 -	7463 -	23879 -
Eisenwerk bei Lorenzdorf des Grafen Solms	13000 -	8200 -	21200 -
Paulinenhütte zu Neusalz der Handelssocietät F.W. Krause	4000	16000 -	20000 -
Eisenhüttenwerk zu Keula des Pr. Friedrich der Niederlande	12990 -	— -	12990 -
3. Regierungsbezirk Oppeln.			
Laurahütte	60353 -	1270 -	61623 -
Königshütte	35417 -	4153 -	39750 -
Borsigwerk	32035 -	— -	32035 -
Walterhütte	28345 -	— -	28345 -
Hubertushütte	25470 -	— -	25470 -
Donnersmarkhütte	18763 -	— -	18763 -

In der Provinz Pommern wurden von 17 Eisengiessereien 89341 Ctr. Gusswaaren dargestellt, 8313 Ctr. mehr als im Vorjahre; an dieser Production participirte der Regierungsbezirk Cöslin mit 7 Werken und 17260 Ctr.; Stettin mit 5 Werken und 55763 Ctr.; Stralsund mit 5 Werken und 15958 Ctr.; unter den 5 Werken des Regierungsbezirks Stettin lieferte die Eisengiesserei, Schiffs- und Maschinenbauanstalt zu Bredow (Kr. Randow) 27920 Ctr. Gusswaaren; die Eisengiesserei Eisenhammer zu Torgelow (Kr. Uckermünde) 13943 Ctr.; im Regierungsbezirk Stralsund producirte die Eisengiesserei von C. Kessler & Co. zu Greifswald 8000 Ctr. Gusswaaren.

In der Provinz Brandenburg betrug die Gesammt-Gusswaarenproduction aus Roheisen 551338 Ctr., daher 109328 Ctr. mehr als im Vorjahre, und 83845 Ctr. mehr als im Jahre 1869. Auf den Stadtkreis Berlin kommen hiervon 431885 Ctr. im Werthe von 1,905431 Thlr., welche Production mit 8091 Arbeitern hergestellt wurde. Unter den 19 Werken dieses Bezirks sind als die bedeutenderen hervorzuheben:

A. Borsig { in Moabit 24 . . . . 39400 Ctr.
A. Borsig { Chausseestr. 1 . . . . 45303 -
Berliner Actiengesellschaft für Eisengiesserei u. Maschinenfabrikation vorm. J. C. Freund . . 80930 -
F. Wöhlert . . . . 60000 -
Berl. Maschinenbau-Actienges. vorm. E. Schwartzkopff 56000 Ctr.
Märkisch-Schlesische Maschinenbau-Actienges. vorm. F. u. H. C. Egells . . . . 26000 -
C. Hoppe . . . . 24000 -
v. Michalkowsky . . . . 24000 -

Der Regierungsbezirk Frankfurt a. O. producirte auf 12 Werken 53405 Ctr. Gusswaaren gegen 51866 Ctr. im Vorjahre; der Regierungsbezirk Potsdam auf 4 Werken 30043 Ctr. gegen 22376 Ctr. im Vorjahre. Bedeutendere Giessereien sind im Regierungsbezirk Frankfurt a. O. die von Pauksch u. Freund zu Landsberg a. W. mit 19650 Ctr. und im Regierungsbezirk Potsdam die von Hoffmann in Prenzlau mit 22000 Ctr. Jahresproduction.

In der Provinz Sachsen wurden im Jahre 1871 27346 Ctr. Gusswaaren erster und 546058 Ctr. zweiter Schmelzung, zusammen 573404 Ctr. gegen 461641 Ctr. Gusswaaren im Jahre 1870 producirt. An dieser Production waren im Ganzen 45 Werke betheiligt, der Regierungsbezirk Magdeburg mit 33 Werken und 418668 Ctr. Gusswaaren zweiter Schmelzung gegen im Ganzen 353267 Gusswaaren in 1870. Die bedeutenderen Werke des Regierungsbezirks Magdeburg sind:

Maschinenfabrik u. Eisengiesserei zu Buckau von H. Grüson	139506 Ctr.
Eisenhütte zu Tangerhütte von F. Wagenführ	110551 -
Eisenhütte zu Ilsenburg	24900 -
Maschinenfabrik der Hamburg-Magdeburgischen Dampfschifffahrtscompagnie	24712 -
Gräfl. Stolbergsche Maschinenfabrik in Magdeburg	15780 -
Maschinenbauanstalt von Röhrig & König in Sudenburg	14300 -

Die Gusswaarenproduction des Regierungsbez. Merseburg betrug 141736 Ctr., worunter 27346 Ctr. erster Schmelzung, gegen 97574 Ctr. im Jahre 1870. Davon lieferte das vormals Gräfl. Einsiedel'sche Hüttenwerk zu Lauchhammer allein 54938 Ctr. gegen 48132 Ctr. Gusswaaren im Jahre 1870, und 53428 Ctr. im Jahre 1869. Die Eisengiesserei von F. Zimmermann in Halle a. S. producirte 40000 Ctr. Gusswaaren.

Die Production des Regierungsbezirks Erfurt mit 13000 Ctr. Gusswaaren ward durch die beiden Giessereien von Apell (10000 Ctr.) und Hagaus (3000 Ctr.) in Erfurt geliefert.

Die Production an Gusswaaren erster und zweiter Schmelzung in der Provinz Westfalen ist aus der nachfolgenden Tabelle zu ersehen.

Provinz Westfalen	Gusswaaren aus Roheisen Ctr.	Gusswaaren aus Erzen Ctr.	Zusammen im Jahre 1871 Ctr.	Dagegen im Jahre 1870 Ctr.	Zu- (Ab-) nahme Ctr.	Zu- (Ab-) nahme pCt.
Regierungsbezirk Minden	52207	1330	53537	51260	2277	4,44
- Münster	121781	11487	133268	123443	9825	7,96
- Arnsberg	694275	56480	750755	594638	156117	26,25
Zusammen	868263	69297	937560	769341	168219	21,86
Im Werthe von Thlr.	3,162895	218520	3,380415	2,464330	916085	37,17

An der vorstehenden Gusswaaren-Production im Jahre 1871 waren 74 Eisengiessereien betheiligt und 9 mit Hochöfen verbundene Werke. Gegenüber dem Jahr 1869, wo 675288 Ctr. Gusswaaren aus Roheisen und 137878 Ctr. aus Erzen, zusammen 813166 Ctr. Gusswaaren im Werthe von 2,558960 Thlr. in der Provinz Westfalen dargestellt wurden, ergibt sich für das Jahr 1871 die bedeutendere Zunahme von 124394 Ctr. oder 15,29 pCt. der Menge und 822455 Thlr. oder 32,14 pCt. dem Werthe nach.

Als bedeutendere Werke mit ihrer Production an Gusswaaren sind hervorzuheben:

	Production an Gusswaaren aus Roheisen	aus Erzen	zusammen
1. Im Regierungsbezirk Münster.			
Die Eisengiesserei zu Altlünen	44483 Ctr.	— Ctr.	44483 Ctr.
- - - Dülmen	36223 -	— -	36223 -
- - - Recklinghausen	27953 -	— -	27953 -
2. Im Regierungsbezirk Minden.			
Holter Eisenhütte zu Holte	24258 -	1330 -	25588 -

2. Im Regierungsbezirk Arnsberg.	Production an Gusswaaren aus Roheisen	aus Erzen	zusammen
Eisengiesserei zu Horst	89077 Ctr.	— Ctr.	89077 Ctr.
Dortmunder Hütte bei Dortmund	60000 -	— -	60000 -
Hermannshütte bei Hörde	51934 -	— -	51934 -
Henrichshütte bei Welper	33843 -	3599 -	37442 -
Eisengiesserei zu Haspe von Bitter, Freitag & Co.	25000 -	— -	25000 -

Die Production der Rheinprovinz an Gusswaaren ist aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich:

Rheinprovinz	Production an Gusswaaren aus Roheisen Ctr.	aus Erzen Ctr.	zusammen in 1871 Ctr.	Dagegen im Jahre 1870 Ctr.	Zu- (Ab-) nahme Ctr.	pCt.
Regierungsbezirk Düsseldorf	406047	82843	488890	454730	34160	7,51
- Cöln	226982	—	226982	209601	17381	8,29
- Coblenz	114568	45301	159869	147594	12275	8,32
- Aachen	159795	—	159795	152020	7775	5,11
- Trier	257755	8232	265987	157989	107998	68,36
Zusammen	1,165147	136376	1,301523	1,121934	179589	16,00
Im Werthe von Thlr.	3,723452	310837	4,034289	3,210770	823519	25,65

An der vorstehenden Gusswaarenproduction der Rheinprovinz nahmen Theil 93 Giessereien und 10 mit Hochöfen verbundene Werke. Gegenüber dem Jahre 1869, wo 1,060410 Ctr. Gusswaaren aus Roheisen und 206289 Ctr. aus Erzen, zusammen 1,266329 Ctr. im Werthe von 3,517002 Thlr. dargestellt wurden, ergibt sich eine Zunahme für das Jahr 1871 von 35194 Ctr. oder 2,78 pCt. der Menge nach, und 517287 Thlr. oder 14,42 dem Werthe nach.

Die folgende Zusammenstellung ergibt die Gusswaarenproduction der einzelnen Hauptwerke der Provinz:

	Production an Gusswaaren aus Roheisen	aus Erzen	zusammen
1. Im Regierungsbezirk Coblenz.			
Rheinböller Hütte	47280 Ctr.	12666 Ctr.	59946 Ctr.
Gräfenbacher Hütte	17052 -	19084 -	36136 -
Sayner Hütte	24067 -	— -	24067 -
2. Im Regierungsbezirk Düsseldorf (Oberbergamtsbezirk Dortmund).			
Friedrich-Wilhelmshütte bei Mülheim a. d. Ruhr	160755 -	11013 -	171768 -
Niederrheinische Hütte bei Duisburg	31562 -	48950 -	80512 -
Minerva-Eisenhütte bei Isselburg	32260 -	3110 -	35370 -
Emscherhütte bei Laar	32966 -	— -	32966 -
Eisengiesserei der Essener Maschinenbau-Actiengesellschaft	22988 -	— -	22988 -
3. Im Regierungbezirk Cöln.			
Eisengiesserei zu Bayenthal der Cölnischen Maschinenbau-Actiengesellschaft	133000 -	— -	133000 -
Friedrich-Wilhelmshütte zu Troisdorf	33062 -	— -	33062 -
Eisengiesserei zu Deutz von van der Zypen & Charlier	18000 -	— -	18000 -
4. Im Regierunsgbezirk Trier.			
Halberger Hütte der Gebr. Böcking	56499 -	— -	56499 -
Neunkircher Hütte von Gebr. Stumm	49925 -	— -	49925 -
Jünkerather Hütte	45000 -	— -	45000 -
Mariahütte bei Braunshausen	34953 -	— -	34953 -
Burbacher Hütte	22382 -	270 -	22652 -
Quinter Hüttenwerk von A. Krämer	22180 -	— -	22180 -
5. Im Regierungsbezirk Aachen.			
Eisengiesserei zu Lendersdorf von E. Hoesch & Söhne	35800 -	— -	35800 -

In der Provinz Schleswig-Holstein lieferten 29 Giessereien 139242 Ctr. Gusswaaren im Werthe von 676297 Thlr., gegen das Vorjahr mehr 30208 Ctr. und 221949 Thlr. Die bedeutendsten Werke der Provinz sind die Carlshütte bei Rendsburg mit 60000 Ctr. Production, die Eisengiesserei zu Kiel von Schweffel und Howaldt mit 14854 Ctr. Production und die Eisengiesserei zu Ottensen (Kr. Altona) mit 9100 Ctr. Production.

In der Provinz Hannover producirten 29 Giessereien 366207 Ctr. Gusswaaren im Werthe von 1,361231 Thlr., 3 mit Hochöfen verbundene Werke 66707 Ctr. im Werthe von 163648 Thlr., zusammen 432914 Ctr. und 1,524879 Thlr., während im Jahre 1870 nur 394586 Ctr. Gusswaaren im Werthe von 1,373409 Thlr. producirt wurden. Die Betheiligung der einzelnen Landdrosteibezirke an der Gesammtproduction ist aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich:

Provinz Hannover	Production an Gusswaaren			Dagegen im Jahre 1870	Zu- (Ab-) nahme	
	aus Roheisen	aus Erzen	zusammen in 1871			
	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr	pCt.
Landdrosteibezirk Osnabrück	82543	37139	119682	122436	(2754)	—
- Aurich	45468	—	45468	38705	6763	—
- Hannover	114252	—	114252	102674	11578	—
- Hildesheim	42604	29568	72172	63939	8233	—
- Lüneburg	68332	—	68332	52992	15340	—
- Stade	13008	—	13008	13840	(832)	—
Zusammen	366207	66707	432914	394586	38328	9,71
Mit einem Werthe von	1,361231	163648	1,524879	1,373409	151470	11,03

Auf 5 Staatswerke, welche sämmtlich im Landdrosteibezirk Hildesheim liegen, kommen 41547 Ctr. zweiter und 20568 Ctr. erster Schmelzung an Gusswaaren, zusammen 62115 Ctr. und gegen das Vorjahr mehr 6794 Ctr., während die Privatwerke 370799 Ctr. und zwar 324660 Ctr. zweiter und 46139 Ctr. erster Schmelzung lieferten. Unter den letzteren sind hervorzuheben:

	Production an Gusswaaren		
	aus Roheisen	aus Erzen	zusammen
1. Im Landdrosteibezirk Osnabrück.			
Eisengiesserei zu Meppen von Buismann, Heyl & Vorster	11908 Ctr.	37139 Ctr.	49047 Ctr.
Georg-Marienhütte bei Osnabrück	33365 -	— -	33365 -
Eisengiesserei zu Lingen	25000 -	— -	25000 -
2. Im Landdrosteibezirk Aurich.			
Eisengiesserei zu Norden von J. Meyer & Co.	24118 -	— -	24118 -
Eisengiesserei zu Leer von Dirks & Co.	21350 -	— -	21350 -
3. Im Landdrosteibezirk Lüneburg.			
Eisengiesserei zu Harburg	34115 -	— -	34115 -
- zu Lüneburg	31597 -	— -	31597 -
4. Im Landrosteibezirk Hannover.			
Hannoversche Machinenbau-Actiengesellschaft in Linden	48518 -	— -	48518 -
Hannoversche Eisengiesserei zu Hannover	34700 -	— -	43700 -

Die Provinz Hessen-Nassau lieferten 319301 Ctr. Gusswaaren im Werthe von 971596 Thlr., und zwar 180679 Ctr. Gusswaaren zweiter Schmelzung im Werthe von 605211 Thlr. 138622 Ctr. Gusswaaren erster Schmelzung im Werthe von 366385 Thlr. Im Jahre 1870 betrug die Gesammt-Gusswaarenproduction 257440 Ctr., und im Jahre 1869 250997 Ctr. Auf den Regierungsbezirk Wiesbaden kommen von obiger Production 132080 Ctr. zweiter und 130387 Ctr. erster Schmelzung, zusammen 262467 Ctr. gegen 205879 Ctr. im Vorjahre; auf den Regierungsbezirk Cassel 48599 Ctr. zweiter und 8235 Ctr. erster

Schmelzung, zusammen 56834 Ctr. gegen 51561 Ctr. im Vorjahre. Von der Production des letzteren Bezirks entfallen 15777 Ctr. auf die oben genannten beiden Staatswerke daselbst.

An bedeutenderen Werken sind hervorzuheben:

	Production an Gusswaaren		
	aus Roheisen	aus Erzen	zusammen
Im Regierungsbezirk Cassel.			
Eisengiesserei zu Cassel von Henschel & Sohn	18100 Ctr.	— Ctr.	18100 Ctr.
Im Regierungsbezirk Wiesbaden.			
Justushütte bei Weidenhausen	19080 -	9320 -	28400 -
Ludwigshütte bei Biedenkopf	16118 -	11932 -	28050 -
Nieverner Hütte bei Fachbach	25138 -	— -	25138 -
Schelder Eisenwerk	5107 -	17120 -	22227 -
Eibelshäuser Hütte	— -	18219 -	18219 -
Burger Eisenwerk	— -	15193 -	15193 -

In den Hohenzollernschen Landen producirte die Hütte zu Laucherthal (Oberamt Sigmaringen) 6000 Ctr. Gusswaaren zweiter Schmelzung im Werthe von 20490 Thlr.

Eine Uebersicht über die Production der einzelnen Provinzen an Gusswaaren lieferte nachfolgende Zusammenstellung:

Provinz	Gusswaaren überhaupt		Davon kamen aus			
			Hochöfen		Flamm- und Cupolöfen	
	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.
Schlesien	1,146747	20,15	196405	3,45	950342	16,70
Posen	26990	0,47	—	—	26990	0,47
Preussen	162998	2,87	—	—	162998	2,87
Pommern	89341	1,57	—	—	89341	1,57
Brandenburg	551338	9,69	—	—	551338	9,69
Sachsen	573404	10,08	27346	0,48	546058	9,59
Westfalen	937560	16,48	69297	1,22	868263	15,26
Hannover	432914	7,61	66707	1,17	366207	6,44
Rheinprovinz	1,301523	22,87	136376	2,39	1,165147	20,48
Hessen-Nassau	319301	5,61	138622	2,44	180679	3,18
Hohenzollern	6000	0,10	—	—	6000	0,10
Schleswig-Holstein	139242	2,45	—	—	139242	2,45
Waldeck	2586	0,05	2586	0,05	—	—
Summe im Jahre 1871	5,689944	100	637339	11,20	5,052605	88,80
- - - 1870	4,737121	100	643381	13,58	4,093740	86,42
Zu- (Ab-) nahme	952823	—	(6042)	(2,38)	958865	2,38
Summe im Jahre 1871	5,689944	100	637339	11,20	5,052605	88,80
- - - 1869	5,047689	100	836819	16,57	4,210870	83,43
Zu- (Ab-) nahme	642255	—	(199480)	(5,37)	841735	5,37

Für das Jahr 1871 ergibt sich sonach, entsprechend den allgemeinen sehr günstigen Conjuncturen des Roheisengeschäfts im Verlaufe desselben, die bedeutende Mehrproduction an Gusswaaren überhaupt von 952823 Ctr. oder 20,11 pCt. und gegenüber dem Jahre 1869 von 642255 Ctr. oder 12,72 pCt., ein Resultat, welches als sehr befriedigend um so mehr bezeichnet werden darf, als die Ursachen der Minderproduction des Jahres 1870 (310568 Ctr.) noch einen geraumen Theil des Jahres 1871 in Geltung verblieben. Die

Werthszunahme der Production ist noch bedeutender, als die Zunahme der Menge nach, und beträgt für das Jahr 1871 gegenüber dem Jahre 1870 4,394136 Thlr. oder 27,86 pCt. und gegenüber dem Jahre 1869 3,625710 Thlr. = 20,67 pCt.

Die nachfolgende Zusammenstellung gewährt einen Ueberblick über die im Jahre 1871 erfolgte Productionszunahme an Gusswaaren von sämmtlichen Provinzen, sowohl der absoluten Menge nach, als nach dem procentalen Verhältniss zur Jahresproduction jeder Provinz. Die der Menge nach grösste Zunahme im Jahre 1871 kommt danach auf die Provinz Schlesien; alsdann folgt die Rheinprovinz, Westfalen, Brandenburg, Sachsen, Hessen-Nassau, Hannover. Nach dem Procentsatz zur eigenen Jahresproduction gruppiren sich dagegen die genannten, in der Gusswaarenproduction bedeutenden Provinzen wie folgt: Brandenburg, Sachsen, Hessen-Nassau, Westfalen, Schlesien, Rheinprovinz, Hannover.

Der absoluten Werthszunahme der Production nach steht voran Westfalen; hierauf folgt die Rheinprovinz, Schlesien, Brandenburg, Sachsen, Hessen-Nassau, Hannover. Im procentalen Verhältniss zum Werth der Gusswaarenproduction ordnen sich die genannten Provinzen dagegen, wie folgt: Westfalen, Brandenburg, Sachsen, Schlesien, Rheinprovinz, Hessen-Nassau, Hannover.

Provinzen	Gusswaarenproduction im Jahre		Productionszunahme in		Gusswaarenproductions-Werth im Jahre		Werthzunahmen der Production in	
	1871	1870			1871	1870		
	Ctr.	Ctr.	Ctr.	pCt.	Thlr.	Thlr.	Ctr.	pCt.
Schlesien	1,146747	942153	204594	21,71	3,730158	2,953795	776363	26,28
Posen	26990	19250	7740	40,21	87196	63432	23764	37,46
Preussen	162998	132941	30057	22,61	672771	468413	204358	43,63
Pommern	89341	81028	8313	10,26	371090	319064	52026	16,36
Brandenburg	551338	442010	109328	24,72	2,414771	1,869503	545268	29,16
Sachsen	573404	461641	111763	24,21	2,273637	1,767046	506591	28,67
Westfalen	937560	769341	168219	21,86	3,380415	2,464330	916085	37,17
Hannover	432914	394586	38328	9,71	1,524879	1,373409	151470	11,03
Rheinprovinz	1,301523	1,121934	179589	16,00	4,034289	3,210770	823519	25,65
Hessen-Nassau	319301	257440	61861	24,03	971596	808052	163544	20,24
Hohenzollern	6000	5000	1000	20,00	20490	17143	3347	19,52
Schleswig-Holstein	139242	109034	30208	27,69	676297	454348	221949	48,85
Waldeck	2586	763	1823	239.	7758	1906	5852	307.
Summe	5,689944	4,737121	952823	20,11	20,165347	15,771211	4,394136	27,86

D. Schmiedeeisen-Darstellung.

a) Staatswerke.

Die Production an Schmiedeeisen auf Staatswerken im Jahre 1871 war nur unbedeutend. Sie fand statt auf:

1. Königshütte bei Lauterberg. In einem Frischfeuer wurden 1556 Ctr. ordinäres und 131 Ctr. zähes Stabeisen dargestellt. Das vorhandene Walzwerk und das Drahtwerk producirten 274 Ctr. Zaineisen, 70 Ctr. Walzdrath, und 52,5 Ctr. Drath.

2. Rothe Hütte bei Elbingerode. Bei einem Betriebe von 2 Frischfeuern sind aus 5207 Ctr. Materialeisen 3982 Ctr. Stabeisen bei einem Ausbringen von 76,5 pCt. und 126 Pfd. Holzkohlenverbrauch dargestellt. In einem Zainfeuer ward Modelleisen zum eigenen Bedarf angefertigt.

3. Eisenhütte zu Holzhausen. Die Production betrug 1138 Ctr. Stabeisen, wobei die Fabrikationskosten auf 3 Thlr. 26,75 Sgr. sich stellten.

4. Eisenhütte zu Bieber. Im Lanzinger Hammerwerke wurden 2 Frischfeuer mit Holzkohlen betrieben, wobei 2275 Ctr. Stabeisen erzielt wurden.

5. Sollinger Hütte. In einem Frischfeuer wurden 62 Ctr. Stabeisen dargestellt. Im Uebrigen producirte die Hütte in einem Rohstahlfeuer 423 Ctr. Materialstahl, welcher mit Vorräthen aus dem Vorjahre im Gusstahlwerke verarbeitet wurde. In diesem wurden 547 Ctr. geschmiedeter Gussstahl im Werthe von 11931 Thlr. erzielt bei einem Schmelzverlust von 0,9 pCt. und einem Brennmaterialverbrauch von 472 Pfd. Koks und 6,4 Cbkf. Holzkohle.

6. Die Eisenhütte zu Wondolleck (Kr. Johannisburg). In einem Frischfeuer wurden 1056 Ctr. Stabeisen dargestellt, wobei 4 Arbeiter beschäftigt waren.

Das Rohmaterial für die Stahldarstellung ist manganhaltiges Schmalkaldener Spiegel-Roheisen. Der erzielte Stahl ist von ausgezeichneter Homogenität und dient vorzugsweise zur Sensenfabrikation.

b) Privatwerke.

In der Provinz Preussen stellten 41 im Betriebe befindliche Eisenwerke 129743 Ctr. Stabeisen gegen 121850 Ctr. im Jahre 1870 dar.

In der Provinz Posen lieferten zwei Werke 3700 Ctr. Stabeisen, gegen 2800 Ctr. im Vorjahre.

Für die Provinz Schlesien liefert nachstehende Tabelle einen Vergleich der Schmiedeeisen-Production in den letzten Jahren:

Jahr	Anzahl der		Stabeisen aller Art			Schwarzblech	Eisendraht	Summe aller Producte
	Werke	Arbeiter	überhaupt Ctr.	davon bei Steinkohle Ctr.	davon bei Holzkohle Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.
1871 . .	65	10753	3,265485	3,140180	125305	178696	126800	3,570981
1870 . .	56	8802	2,942513	2,877134	65379	66537	104526	3,113576
Zu- (Ab-) nahme	9	1951	322972	263046	59926	112159	22274	457405
1871 . .	65	10753	3,265485	3,140180	125305	178696	126800	3,570981
1869 . .	70	9015	2,458811	2,400905	57906	134524	89338	2,682673
Zu- (Ab-) nahme	(5)	1738	806674	739275	67399	44172	37462	888308

Die bedeutende Productionsvermehrung an Stabeisen, Schwarzblech und Eisendrath, wie sie aus dieser Tabelle ersichtlich ist, steht im Verhältniss zu der ausserordentlich regen Thätigkeit, welche sich gerade in diesem Industriezweige unmittelbar mit dem Friedensschlusse entwickelte. Die Stabeisenwerke Schlesiens waren sehr bald und während der ganzen Dauer des Jahres mit Aufträgen vollauf versehen und schloss auch das Jahr 1871 mit sehr günstigen Aussichten für dieselben. Die Preise im Beginn des Jahres 1871 betrugen für Walzeisen 3 Thlr., für Bleche 4⅔ Thlr. ab Werk, und hatten am Jahresschluss den Stand von 3⅔ Thlr. für Ersteres, für Bleche 7 Thlr.

Auf den Regierungsbezirk Breslau kommen von der angegebenen Production 2223 Ctr. Stabeisen und auf den Regierungsbezirk Liegnitz 10838 Ctr., welche in 3, bez. 12 Frischfeuern dargestellt wurden. Die Werke des Regierungsbezirks Oppeln producirten im Ganzen 3,252424 Ctr. Stabeisen, 178696 Ctr. Schwarzblech und 126800 Ctr. Eisendrath gegen 2,932781 Ctr. Stabeisen, 66537 Ctr. Schwarzblech und 104526 Ctr. Eisendrath im Vorjahre.

Die bedeutenderen Werke stellten folgende Mengen von Schmiedeeisen-Producten dar:

Königshütte des Grafen Hugo Henckel (incl. 72688 Ctr. Schwarzblech)	702039 Ctr.	1622 Arbeiter
Laurahütte bei Siemianowitz desselben Besitzers (incl. 50667 Ctr. Schwarzblech)	511434 -	1254 -
Borsigwerk bei Biskupitz	351058 -	810 -
Marthahütte bei Kattowitz von v. Tiele-Winkler	245772 -	597 -

Hoffnungshütte bei Ratiborhammer von A. Schönawa	243365 Ctr.	490 Arbeiter
Baildonhütte bei Domb von Hegenscheidt	234000 -	460 -
Herminenhütte bei Laband von M. Caro & Sohn	212822 -	600 -
Redenhütte bei Zabrze von Boeck & Co.	203684 -	694 -
Puddel- und Walzwerk bei Zawadzki der Actiengesellschaft Minerva	202431 -	700 -
Bethlen-Falva-Hütte bei Schwientochlowitz des Grafen Guido Henckel	156686 -	295 -
Pielahütte bei Bitschin von Ruffer & Co.	114047 -	700 -
Drahtfabrik zu Petersdorf von Hegenscheidt (Eisendraht)	75000 -	385 -

In der Provinz Pommern wurden in 8 Frischfeuern des Regierungsbezirks Cöslin 11227 Ctr., und auf 2 Werken des Regierungsbezirks Stettin in 5 Frischfeuern 5811 Ctr. Stabeisen erzeugt.

In der Provinz Brandenburg wurden auf 7 Werken 159065 Ctr. Stabeisen gegen 137567 Ctr. im Jahre 1870 erzeugt. Auf den Polizeibezirk Berlin kommen hiervon 80405 Ctr., und zwar: A. Borsig Eisenwerk 25026 Ctr., die Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft 21091 Ctr., die Actiengesellschaft für Eisenbahnbedarf 34288 Ctr. Im Regierungsbezirk Potsdam wurden auf dem Hüttenwerk Eisenspalterei 52000 Ctr. Stabeisen, 22000 Ctr. Kesselbleche und 12500 Ctr. Schwarzblech dargestellt. Im Regierungsbezirk Frankfurt a. O. producirten 3 Werke mit 5 Frischfeuern 4660 Ctr. Stabeisen gegen 3702 Ctr. im Vorjahre.

In der Provinz Sachsen wurden im Ganzen 114425 Ctr. Stabeisen gegen 89703 Ctr. im Vorjahre dargestellt, wovon 113989 Ctr. auf den Regierungsbezirk Magdeburg und nur 436 auf den Regierungsbezirk Merseburg entfallen. Die Gräfl. Stolbergische Hütte zu Ilsenburg participirte an der obigen Production mit 40300 Ctr. und das Eisenwerk von E. Soltmann in Thale mit 73689 Ctr.

In der Provinz Westfalen hat die Stabeisenproduction die der Vorjahre bedeutend überschritten, obwohl die einzelnen Werke durch die überall herrschende Kohlen- und Verkehrsnoth in ihren Leistungen zurückgehalten wurden. Auch die Schwarzblech- und Eisendrathfabrikation, welche im Jahre 1870 einen bedeutenden Ausfall ergeben hatte, hat die frühere Höhe wieder erreicht und überschritten. Einen Vergleich der Productionen der Jahre 1871, 1870 und 1869 ergibt die folgende Tabelle:

Provinz Westfalen	Puddelöfen **Frischfeuer**	Arbeiter	Stabeisen aller Art			Schwarzblech	Eisendraht	Summe aller Producte
			überhaupt Ctr.	davon bei Steinkohle Ctr.	davon bei Holzkohle Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.
Arnsberg	595 **12**	17453	5,046300	5,039700	6000	565535	814312	6,426147
Dagegen im Jahre 1870	556 **11**	15382	4,844973	4,839673	5300	526277	630830	6,002080
Zu- (Ab-) nahme	39 **1**	2071	201327	200027	1300	39258	183482	424067
Im Jahre 1871 . .	595 **12**	17453	5,046300	5,039700	6600	565535	814312	6,426147
- - 1869 . .	593 **13**	15963	4,852550	4,847794	4756	568936	661102	6,082588
Zu- (Ab-) nahme	2 **(1)**	1490	193750	191906	1844	(3401)	153210	343559

Der Productionswerth aller Schmiedeeisen-Producte Westfalens erreichte die Höhe von 22,928949 Thlr. gegen 18,548068 Thlr. im Jahre 1870 (Zunahme 4,380881 Thlr.). Der Werth des producirten Stabeisens allein betrug 17,325296 Thlr., des Schwarzblechs 2,423530 Thlr., des Eisendraths 3,180123 Thlr. gegen die durchweg geringeren Productionswerthe im Jahre 1870 von beziehentlich 14,187295 Thlr., 1,945214 Thlr. und 2,415559 Thlr.

Die Production der bedeutenderen westfälischen Werke ist nach ihrer Höhe geordnet nachstehend (S. 175) zusammengestellt:

In der Rheinprovinz hatte im Vorjahre eine Abnahme der Stabeisen-Production gegen das Jahr 1869 stattgefunden von 390886 Ctr., und waren gleichfalls 147509 Ctr. Schwarzblech weniger dargestellt.

Bezeichnung der Werke	Gusswaaren aus Roheisen	Stabeisen einschl. Eisenb.-schienen	Schwarzblech u. Weissblech	Eisendraht	Puddel-(Cement-) u. Gussstahl	Gesammtproduction			Puddelöfen
						Menge	Werth	Arbeiter	
	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr	Ctr.	Ctr.	Thlr.		
a. Oberbergamtsbezirk Dortmund.									
Hermannshütte bei Hörde	51934	502278	31696	—	60421 **305765**	952094	3,580326	3205	78
Puddel- und Walzwerk zu Horst des Actienvereins Neu-Schottland	89077	593854	—	—	—	682931	2,486546	1441	38
Henrichshütte bei Welper der Discontogesellschaft zu Berlin	33843	540437	40966	—	—	615246	2,427304	1530	34
Puddel- u. Walzwerk zu Wehringhausen von Funke & Elbers	—	292470	—	72800	30560	395830	1,310000	769	39
Puddelwerk zu Haspe von Falkenroth, Kocher & Co.	10000	340000	—	—	30000 **13000**	393000	1,525000	825	29
Dortmunder Hütte	60000	300000	—	—	—	360000	1,230000	759	27
Steinhauser Hütte bei Witten	—	285302	—	—	—	285302	981636	630	24
Puddelwerk zu Schönthal von P. Harkort & Sohn	—	104538	78500	—	11074 (5880) **5928**	205920	762725	341	17
Rothe Erde bei Dortmund von Ruetz & Co.	15000	112000	6500	—	55600	189100	629500	544	25
Puddel- und Walzwerk zu Schalke von Grillo & Funke in Essen	—	180753	—	2500	—	183253	753000	360	17
Walzwerk bei Neu-Oege (Neu-Oeger Actienverein)	10019	137366	15327 **9506**	—	1057	173275	651418	433	18
Puddelwerk zu Nachrodt von E. Schmidt	9000	136600	— **21050**	—	—	167100	762000	609	22
Eisenwerk von Kissing u. Schmöle zu Schwerte	—	60000	—	100000	—	160000	497000	342	17
Puddelwerk zu Hamm von Cosack & Co.	4700	135000	—	18500	—	158200	529300	498	20
Puddel- und Walzwerk bei Barop von W. Hammacher sen.	—	144000	—	—	—	144000	540000	245	10
Puddelwerk zu Limburg (Limburger Fabrik- und Hüttenverein)	6700	—	—	—	111500	118200	370000	305	17
Puddel- u. Walzwerk zu Wehringhausen von Asbeck, Osthaus & Co.	--	22238	6942	—	85894	115074	467090	330	16
Puddelwerk zu Werdohl von Fr. Thomée	—	112000	—	—	—	112000	350000	200	13
Puddelwerk zu Witten von Schneider & Osberghaus	—	68007	—	—	—	68007	201278	82	5
Puddelwerk und Drahtzieherei zu Hamm von Hobrecker, Witte & Herbers	—	—	—	68000	—	68000	238000	20	12
Eisenwerk zu Soest von Gabriel & Bergenthal	—	48712	—	—	2030	50742	140985	149	13
Puddelwerk zu Einsahl von v. Holzbrink (Pächter F. Thomée)	—	40500	—	—	—	40500	145000	73	5
b. Oberbergamtsbezirk Bonn.									
Meggener Eisenwerk der Börnerschen Gruben- und Hüttenverwaltung	—	167000	54000	8000	—	229000	708250	290	15
Puddelwerk zu Geisweid von J. H. Dresler	—	66230	47080	—	502	113812	394695	247	12
Sieghütte von J. Schleifenbaum	—	66715	42617	—	—	109332	374250	193	12
Puddelwerk zu Meinkershütten von Hesse & Schulte	—	60639	1900	—	—	79639	234032	100	4
Puddel- und Walzwerk zu Wickede von Liebrecht & Co.	1700	38929	—	—	28452	69081	223869	188	9
Drathwalzwerk zu Creuzthal bei Siegen von Dresler	—	—	—	65905	—	65905	249514	141	—

Bezeichnung der Werke	Gusswaaren aus Roheisen Ctr.	Stabeisen einschl. Eisenb.-schienen Ctr.	Schwarzblech u. Weissblech Ctr.	Eisendraht Ctr.	Puddel- (Cement-) u. Gussstahl Ctr.	Gesammtproduction Menge Ctr.	Gesammtproduction Werth Thlr.	Gesammtproduction Arbeiter	Puddelöfen
Puddel- und Walzwerk zu Schneppenkauten von Weber & Co.	—	35175	23471	—	—	58646	188795	130	8
desgl. zu Schneppenkauten von C. u. J. Weber	—	23365	11863	—	1400	36628	142996	87	5
Puddelwerk zu Eiserfeld von E. Schleifenbaum	—	36137	—	—	—	36137	94465	34	5
Puddel- und Walzwerk zu Haardt von Fuchs & Co.	—	17340	17020	—	—	34360	140200	92	4
desgl. zu Finnentrop von F. J. Bonzel	—	—	34000	—	—	34000	170000	90	5
Puddelwerk zu Hammerhütte von J. H. Dresler sen.	—	17790	9500	—	—	27290	72025	30	4
Puddelwerk zu Olpe von J. Kreutz .	—	26100	—	—	—	26100	91350	36	3
Puddel- und Walzwerk zu Weidenau von L. Schleifenbaum & Co.	—	18975	—	—	5150	24225	85986	52	2
Puddel- u. Walzwerk zu Müssenershütten von F. Goebel Meinhardt	—	23359	—	—	—	23359	73624	56	2
desgl. zu Fickenhütten von E. Bruch Wwe.	—	8000	14500	—	—	22500	91500	114	3
desgl. zu Eiserfeld von Steinseifer & Co.	—	10800	9000	—	—	19800	65000	80	3

Die Productionsziffern des Jahres 1870 sind nun zwar im laufenden Jahre bei allen Schmiedeeisenproducten nicht unbedeutend überholt worden, gegenüber der Production des Jahres 1869 stellt sich jedoch bei dem Stabeisen und dem Schwarzblech stets noch ein erhebliches Deficit heraus, welches seine Ursache in den allgemeinen, die Hüttenindustrie behindernden Verkehrszuständen des Jahres 1871, insbesondere der Kohlennoth hat. Die Productionswerthe des Jahres 1871 sind wiederum höher als im Jahre 1870, aber um einen, allerdings geringen Betrag niedriger als im Jahre 1869. Dieselben betrugen für Stabeisen beziehentlich 14,000286 Thlr., 13,097303 Thlr., 14,186560 Thlr.; für Schwarzblech 3,895900 Thlr., 3,654080 Thlr., 3,943394 Thlr.; für Eisendrath 663355 Thlr., 471665 Thlr., 446796 Thlr.

Einen Vergleich der Productionsmengen der Jahre 1871, 1870 und 1869 an Schmiedeeisen, Schwarzblech und Eisendrath in der Rheinprovinz gibt die nachfolgende Tabelle:

Regierungsbezirk	Puddelöfen / Frischfeuer	Arbeiter	Stabeisen aller Art: überhaupt Ctr.	davon bei Steinkohle Ctr.	davon bei Holzkohle Ctr.	Schwarzblech Ctr.	Eisendraht Ctr.	Summe aller Producte Ctr.
Coblenz	31 / 2	448	72982	71898	1084	126180	23302	222464
Düsseldorf	227	4939	1,357369	1,357369	—	471817	66000	1,895186
Cöln	31 / 6	279	190523	187503	3020	82664	29000	302187
Trier	143 / 17	5415	1,608684	1,570268	38416	253454	—	1,862138
Aachen	138 / 6	3542	1,183908	1,177929	5979	32540	31405	1,247853
Summe in 1871	570 / 31	14623	4,413466	4,364967	48499	966655	149707	5,529828
- - 1870	517 / 24	12484	4,224541	4,157337	67204	914264	108342	5,247147
Zu- (Ab-) nahme	53 / 7	2139	188925	207630	(18705)	52391	41365	282681
Summe in 1871	570 / 31	14623	4,413466	4,364967	48499	966655	149707	5,529828
- - 1869	498 / 19	15825	4,615427	4,595876	19551	1,061773	108322	5,785522
Zu- (Ab-) nahme	72 / 12	(1202)	(201961)	(230909)	28948	(95118)	41385	(255694)

Die bedeutenderen Werke der Rheinprovinz sind mit ihrer Production in der nachfolgenden Uebersicht zusammengestellt und diejenigen von ihnen, welche ausserdem an der Roheisenproduction betheiligt sind mit einem Sternchen * bezeichnet.

Bezeichnung der Werke	Gusswaaren aus Roheisen	Stabeisen einschl. Eisenbahnschienen	Schwarzblech und **Weissblech**	Eisendraht	Puddelstahl	Gesammtproduction			Puddelöfen
						Menge	Werth	Arbeiter	
	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Thlr.		
Regierungsbezirk Coblenz.									
*Rasselstein bei Heddesdorf von H. W. Remy & Co.	—	41700	**19000**	—	—	60700	319980	213	10
Germaniahütte bei Neuwied	—	—	40740 **16803**	—	—	57543	365239	286	5
*Concordiahütte bei Mülhofen von Gebr. Lossen	16858	—	65140	—	—	82298	325570	263	4
Alfer Eisenwerk von F. Remy & Co.	—	30198	—	—	—	30198	115759	138	8
Regierungsbezirk Düsseldorf.									
a. Oberbergamtsbezirk Dortmund.									
* Phönix zu Laar der Actienges. Phönix	18516	566472	—	—	—	584988	857148	1267	56
Puddel- und Walzwerk zu Styrum der Actienges. für Eisenindustrie	—	197946	75817	—	—	273763	722316	588	27
desgl. bei Duisburg von H. Marcotti	—	—	80000	—	—	80000	495000	200	—
dgl. zu Essen von Schulz, Knaudt & Co.	—	—	100000	—	—	100000	450000	308	10
dgl. bei Duisburg von Leon. Magis & Co.	—	—	50000	—	—	50000	200040	237	14
desgl. zu Neudorf von F. Bicheroux's Söhne	—	—	81000	—	—	81000	340000	220	6
desgl. zu Meiderich von Thiery & Co.	—	81181	—	—	—	81181	263840	122	9
Prinz Leopoldhütte bei Hurl	—	67570	—	—	—	67570	223000	158	9
b. Oberbergamtsbezirk Bonn.									
Mariahütte b. Düsseldorf von R. Pönsgen	—	72000	66000	—	—	138000	569000	170	18
Puddel- und Walzwerk zu Düsseldorf von Piedboeuf, Dawans & Co.	—	1500	75000	—	—	76500	294100	280	11
Regierungsbezirk Cöln.									
* Friedrich-Wilhelmshütte bei Troisdorf	33062	102603	77164	—	—	212829	456343	819	14
Puddel- und Walzwerk zu Kalk von Felser & Co.	—	60000	—	—	—	60000	300000	80	6
desgl. zu Hoffnungsthal von Gebr. Reusch	—	24000	5500	—	—	29500	164166	171	5
Regierungsbezirk Trier.									
* Burbacher Hütte der Luxemburger Bergw.- u. Saarbrücker Actienges.	22382	708770	—	—	—	731152	2,453474	1687	40
* Neunkirchener Eisenwerk von Gebr. Stumm	49925	632626	—	—	—	682551	2,195200	1085	49
Dillinger Hütte der anon. Gesellsch. der Dillinger Hüttenwerke	15709	—	253454 **72134**	—	—	341297	1,496333	1433	21
* Quinter Hütte von A. Krämer	22180	209705	—	—	—	231885	567412	810	23
* Geislauterner Hütte der anon. Gesellschaft der Dillinger Hüttenwerke	2066	42990	—	—	—	45056	119659	75	11
Regierungsbezirk Aachen.									
Puddel- u. Walzwerk zu Eschweiler-Aue der Actienges. Phönix	14604	264557	17405	—	30660	311701	1,492886	1300	32
desgl. Rothe Erde bei Aachen	11125	244673	—	17405	—	273208	862900	856	29
desgl. zu Eschweiler-Station von E. Hösch & Söhne	—	265000	—	—	—	265000	821500	560	35
Eberhardshammer bei Lendersdorf	35800	151696	—	—	96666	284162	693960	454	20
Walzwerk zu Eschweiler-Pümpchen von Englerth & Cünzer	9110	145000	—	—	—	154110	563330	470	13
Eisenwalzwerk bei Atsch von Courtheaux, Gilles & Co.	—	60000	—	—	—	60000	192000	140	4

In Hohenzollern wurden auf einem Werke in 3 Frischfeuern 9600 Ctr. Stabeisen im Werthe von 43000 Thlr. gegen die gleiche Production des Vorjahrs im Werthe von 41830 Thlr. erzeugt.

In der Provinz Schleswig-Holstein wurden von 8 Werken 45620 Ctr. Stabeisen und 54 Ctr. Schwarzblech gegen 27700 Ctr. und 310 Ctr. des Vorjahres dargestellt. Davon producirte das Hammer- nnd Walzwerk zu Flensburg von Dillmann & Brix 24780 Ctr. und die Carlshütte bei Rendsburg 20000 Ctr. Stabeisen.

In der Provinz Hannover betrug die Stabeisenproduction 6074 Ctr. gegen 7428 Ctr im Vorjahr. An Schwarzblech wurden dargestellt 79836 Ctr. gegen 65414 Ctr. im Jahre 1870 und an Eisendrath 53 Ctr. gegen 45 Ctr. des Vorjahrs. Die angegebene Menge Schwarzblech ist in der Neustädter Hütte bei Neustadt dargestellt.

In der Provinz Hessen-Nassau sind producirt worden 168714 Ctr. Stabeisen [1]) im Werthe von 625324 Thlr. und 25160 Ctr. Schwarzblech im Werthe von 122228 Thlr. Im Vorjahre betrug die Production 127948 Ctr. Stabeisen mit 450735 Thlr. Werth und 21366 Ctr. Schwarzblech mit 93747 Thlr. Werth, sowie 38 Ctr. Eisendrath. Auf den Regierungsbezirk Cassel kommen von obiger Production 15619 Ctr. Stabeisen im Werthe von 60488 Thlr., welche in 16 Frischfeuern dargestellt wurden. Auf den Regierungsbezirk Wiesbaden entfallen 153095 Ctr. Stabeisen mit 564836 Thlr. Werth, und 25160 Ctr. Schwarzblech. An der Stabeisenproduction der Provinz betheiligten sich 20 Werke mit 17 Puddelöfen und 26 Frischfeuern. Als bedeutendere Werke sind hervorzuheben:

Neue Hoffnungshütte bei Sinn (Dillkreis)	83250 Ctr. Stabeisen.	10 Puddelöfen.
Puddel- und Walzwerk zu Dillenburg	40516 - -	4 -
Wilhelmswalze bei Fleisbach	17165 - -	

Im Fürstenthum Waldeck wurden auf 3 Privatwerken 3620 Ctr. Stabeisen im Werthe von 15183 Ctr. gegen 3230 Ctr. Stabeisen im Werthe von 13596 Thlr. im Vorjahre producirt.

Die nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht der Productions-Zu-(Ab-)nahme an Stabeisen in sämmtlichen Provinzen für das Jahr 1871 gegenüber der Production des Jahres 1870. Die erste Stelle unter den für die Stabeisenproduction wichtigsten 3 Provinzen nimmt hiernach Schlesien ein, sowohl der

Provinz	Stabeisenproduction im Jahre		Productions- (Ab-) Zunahme in		Stabeisen-Productionswerth im Jahre		Werth- (Ab-) Zunahme der Production in	
	1871 Ctr.	1870 Ctr.	Ctr.	pCt.	1871 Thlr.	1870 Thlr.	Ctr.	pCt.
Schlesien	3,265485	2,942153	322972	10,99	10,934351	8,896427	2,037924	22,90
Posen	3700	2800	900	32,14	10750	9000	850	8,58
Preussen	129743	121850	7893	6,48	494199	435026	59173	13,60
Pommern	17038	18151	(1113)	(6,13)	70858	73588	(2730)	(37,09)
Brandenburg	159065	137567	21498	15,70	709430	564720	144710	25,62
Sachsen	114425	89703	24722	27,56	407473	307535	99938	32,49
Westfalen	5,046300	4,844973	201327	4,16	17,325296	14,187295	3,138001	22,12
Hannover	6074	7428	(1354)	18,23	23075	27380	(4305)	15,72
Rheinprovinz	4,413466	4,224541	188925	4,47	14,000286	13,097303	902983	6,89
Hessen-Nassau	168714	127948	40766	31,86	625324	450735	174589	27,92
Hohenzollern	9600	9600	—	—	43000	41830	1170	2,79
Schleswig-Holstein . . .	45620	27700	17920	64,70	187720	100000	87720	87,72
Waldeck	3620	3230	390	12,07	15183	13596	1587	11,69
Summe . .	13,382850	12,558004	824846	6,57	44,846945	38,205335	6,641610	17,38

[1]) In der Productions-Uebersicht ist die Stabeisenproduction des Regierungsbezirks Wiesbaden um 198000 Ctr. zu hoch angegeben.

absoluten Menge der diesjährigen Productionszunahme nach, als im procentalen Verhältniss derselben zur eigenen Jahresproduction. Es kennzeichnet dies Resultat den erfreulichen Aufschwung der schlesischen Stabeisenindustrie und ist um so bemerkenswerther, als die Stabeisenproduction Schlesiens bereits im Jahre 1870 eine Zunahme gegen 1869 erwiesen hatte, während in Westfalen und der Rheinprovinz im Jahre 1870 eine Minderproduction stattfand. In der Werthszunahme für das Jahr 1871 steht zwar Schlesien der absoluten Menge nach gegen Westfalen zurück; im Verhältniss zu dem Werth der Jahresproduction der Provinz zeigt jedoch auch hier Schlesien den höchsten Procentsatz.

Blechhütten.

a) Schwarzblech.

Die Production an Schwarzblech betrug im ganzen Staate 1,840159 Ctr. im Werthe von 7,784292 Thlr. gegen 1,617218 Ctr. im Werthe von 6,253741 Thlr. im Jahre 1870. Die Production an Schwarzblech hat demnach gegen das Vorjahr eine Zunahme von 222941 Ctr. = 13,72 pCt. der Menge nach, und von 1,530551 Thlr. = 24,47 pCt. dem Werthe nach erfahren und damit die Productionsziffer des Jahres 1869 mehr als erreicht, dem Werthe nach noch um 921351 Thlr. überschritten. Zur Darstellung von 1,687708 Ctr. wurde Steinkohle, zu 9400 Ctr. Holzkohle als Brennmaterial verwandt und 143051 Ctr. wurden mit gemischtem Brennmaterial erzeugt.

An der obigen Gesammtproduction war vorzugsweise betheiligt der Regierungsbezirk Arnsberg mit 565535 Ctr. Auf den Regierungsbezirk Düsseldorf kommen 471817 Ctr., Trier 253454 Ctr., Coblenz 126180 Ctr., Oppeln 178696 Ctr., auf den Landdrosteibezirk Hannover 79836 Ctr., und den Regierungsbezirk Cöln 82664 Ctr. Mit unbedeutenderen Mengen sind die Regierungsbezirke Frankfurt a. O., Potsdam, Magdeburg, Aachen, Wiesbaden und Schleswig betheiligt. Nur wenige Walzwerke, vorzugsweise in der Provinz Brandenburg waren nicht mit Puddelöfen oder Frischfeuern derart versehen, dass sie die zur Blechdarstellung verwandten Luppen selbst erzeugten. Die von diesen verarbeiteten, angekauften Luppen erscheinen in der Productions-Uebersicht unter der Stabeisen- und der Schwarzblechfabrikation. Als Aequivalent für die doppelte Anrechnung dieses Betrags ist bei der weiter unten folgenden Berechnung des Roheisen-Verbrauchs die etwa gleich hohe Production an Weissblech, zu welcher die Eisenluppen von den Weissblechproducenten selbst dargestellt und nicht bereits unter der Stabeisenproduction eingerechnet worden sind, nicht in Zugang gebracht.

b) Weissblech.

Die Production an Weissblech betrug im ganzen Staate 157443 Ctr. im Werthe von 1,347514 Thlr. gegen das Vorjahr um 54729 Ctr. = 53,28 pCt. bez. 466080 Thlr. = 32,89 pCt. mehr. Der Regierungsbezirk Trier ist, wie bereits im Vorjahre, an der Gesammt-Weissblechproduction am meisten mit 72134 Ctr. (darunter 16711 Ctr. verbleites Blech) betheiligt, welche allein von dem Dillinger Hüttenwerk producirt wurden. Demnächst folgen die Regierungsbezirke Arnsberg mit 49806 Ctr. und Coblenz mit 35803 Ctr.

Gegenüber der Production des Jahres 1869 von 126181 Ctr. ergibt die diesjährige Production die gleichfalls bedeutende Zunahme von 31262 Ctr. oder 24,77 pCt.

Drathhütten.

An Eisendrath ist im Jahre 1871 producirt worden 1,091042 Ctr. im Werthe von 4,556973 Thlr. Gegenüber dem Jahre 1870, wo die Production an Drath betrug 843921 Ctr. im Werthe von 3,403531 Thlr., ergibt sich eine Zunahme von 247121 Ctr. und 153442 Thlr., und gegenüber der Production des Jahres 1869 von 859268 Ctr. mit 3,294165 Thlr. Werth ein Mehr von 231774 Ctr. und 1,262808 Thlr. Werth.

Die grösste Production hatte der Regierungsbezirk Arnsberg, auf welchen sich die Drathproduction der Provinz Westfalen beschränkt, mit 814312 Ctr. gegen 630830 Ctr. im Jahre 1870 und 661102 Ctr. im Jahre 1869. Demnächst folgt der Regierungsbezirk Oppeln mit 126800 Ctr., Düsseldorf mit 66000 Ctr.,

Aachen mit 31405 Ctr. Die Gesammtproduction der Rheinprovinz beträgt 149707 Ctr. Mit sehr geringen Mengen participiren die Regierungsbezirke Magdeburg und Hildesheim.

Unter den Werken, auf welchen Eisendrath dargestellt wurde, befinden sich 11, welche die verarbeiteten Luppen auch selbst dargestellt haben. Auf 7 dieser Werke im Regierungsbezirk Arnsberg kommen 316243 Ctr. und auf je eins in den Regierungsbezirken Düsseldorf, Aachen, Magdeburg, Hildesheim 66000, 17405, 170, 53 Ctr. Zu den übrigen 691171 Ctr. Drath sind die erforderlichen Mengen Luppen von anderen Werken angekauft worden. Dieser Betrag ist daher in der unten folgenden Ermittlung über den Verbrauch an Roheisen abgesetzt. Die bedeutenderen Werke, welche Drath aus selbsterzeugten Luppen darstellten sind schon in den vorhergehenden Abschnitten erwähnt worden.

Production an Stabeisen, Eisenblech und Eisendrath in Preussen im Jahre 1871.

Provinz	Stabeisen aller Art						Schwarzblech		Eisendraht		Summe aller drei Producte	
	überhaupt		davon bei Steinkohle		davon bei Holzkohle							
	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.
Schlesien	3,265485	24,4	3,140180	23,5	125305	0,94	178696	9,7	126800	11,6	3,570981	21,89
Posen	3700	0,0	—	—	3700	0,03	—	—	—	—	3700	0,02
Preussen	129743	1	—	—	129743	0,97	—	—	—	—	129743	0,80
Pommern	17038	0,1	—	—	17038	0,13	—	—	—	—	17038	0,10
Brandenburg	159065	1,2	146405	1,1	12660	0,09	18000	1	—	—	177065	1,09
Sachsen	114425	1	113389	0,8	1036	0,01	6223	0,4	170	0,0	120818	0,74
Westfalen	5,046300	37,7	5,039700	37,7	6600	0,05	565535	30,7	814312	74,7	6,426147	39,39
Hannover	6074	0,0	406	0,0	5668	0,04	79836	4,3	53	0,0	85963	0,53
Rheinprovinz	4,413466	33	4,364967	32,6	48499	0,36	966655	52,5	149707	13,7	5,529828	33,89
Hessen-Nassau	168714	1,3	131622	1,0	37092	0,28	25160	1,4	—	—	193874	1,19
Hohenzollern	9600	0,0	—	—	9600	0,07	—	—	—	—	9600	0,06
Schleswig-Holstein	45620	0,3	45600	0,3	20	0,00	54	0,0	—	—	45674	0,28
Waldeck	3620	0,0	—	—	3620	0,03	—	—	—	—	3620	0,02
Summe	13,382850	100	12,982269	97	400581	3	1,840159	100	1,091042	100	16,314051	100
Dagegen im J. 1870	12,558004	100	12,274613	97,7	283391	2,3	1,617218	100	843921	100	15,019143	100
Zu- (Ab-) nahme	824846	—	707656	(0,7)	117190	0,7	222941	—	247121	—	1,294908	—

Ueber den Werth der Eisenproduction des Preuss. Staates im Jahre 1871 nach den mittleren Verkaufspreisen auf den Werken gibt folgende Zusammenstellung eine Uebersicht:

Producte	Gesammtwerth		Werth auf den Centner						Also im Jahre 1871		
	im J. 1871	im J. 1870	im Jahre 1871			im Jahre 1870					
	Thlr.	Thlr.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.		Sgr.	Pf.
Roheisen, Masseln u. Bruchstücke	28,355519	23,901805	1	11	10	1	6	5	mehr	5	5
Rohstahleisen	5,252715	3,865003	1	23	10	1	11	7	-	12	3
Gusswaaren aus Erzen u. Roheisen	20,165347	15,771211	3	16	4	3	9	11	-	6	5
Stabeisen, Eisenbahnschienen etc.	44,846945	38,205335	3	9	1	3	1	3	-	7	10
Schwarzblech	7,784292	6,253741	4	6	11	3	26	—	-	10	11
Eisendraht	4,556973	3,403531	4	5	4	4	1	—	-	4	4
Zusammen	110,961791	91,400626	—	—	—	mehr 19,561165 Thlr.					

E. Stahlhütten.

Die Production an Rohstahl (Cement-, Frisch- und Puddelstahl) betrug

im Jahre 1871 . .	700751 Ctr.	im Werthe von	2,752442 Thlr.,
- - 1870 . .	641756 -	- - -	2,370757 -
- - 1869 . .	792252 -	- - -	3,033931 -

Dieselbe ergibt daher gegen die Production des Jahres 1870 eine Zunahme von 58995 Ctr. der Menge und von 381685 Thlr. dem Werthe nach, bleibt aber um 91501 Ctr. und 281489 Thlr. gegen die des Jahres 1869 zurück. Dagegen ergibt die Gussstahlproduction, welche betrug im Jahre

1871 . .	2,963313 Ctr.	im Werthe von	22,485989 Thlr.,
1870 . .	2,410414 -	- - -	18,702202 -
1869 . .	2,055444 -	- - -	17,620356 -

die sehr bedeutende Zunahme von 552899 Ctr. (3,783787 Thlr.) gegen das Jahr 1870 und von 907869 Ctr. (4,865633 Thlr.) gegen das Jahr 1869, was die ausserordentliche Entwickelung dieses Zweiges der Stahlindustrie in der Neuzeit und die Vermehrung der Stahlverwendung in den Gewerben veranschaulicht.

Die Gesammtproduction des Staates an Rohstahl und Gusswaaren beläuft sich demnach auf 3,664964 Ctr. im Werthe von 25,238431 Thlr., gegen das Vorjahr der Menge nach um 611894 Ctr. (20,04 pCt.), dem Werthe nach um 4,165472 Thlr. (19,77 pCt.) mehr. Unter der angegebenen Menge befinden sich 26880 Ctr. Cementstahl und 5000 Ctr. Rohstahl, welche aus angekauftem Rohstahl erzeugt sind. Diese 31880 Ctr. müssen daher bei der unten folgenden Berechnung des Roheisen-Verbrauchs abgesetzt werden.

Ueber die Production der einzelnen Stahlsorten mag noch folgendes erwähnt werden:

1. Gewöhnlicher Rohstahl.

a) An Rohstahl aus Frischfeuern wurden mit Holzkohlen 20430 Ctr. gegen 21467 Ctr. im Jahre 1870 dargestellt. Der Regierungsbezirk Arnsberg ist an dieser Production mit 20170 Ctr. und der Regierungsbezirk Erfurt mit 260 Ctr. betheiligt.

b) Rohstahl aus Cementiröfen. Der Regierungsbezirk Düsseldorf producirte 20000 Ctr. und Arnsberg 6880 Ctr. Cementstahl, so dass die Gesammtproduction sich auf 26880 Ctr. gegen 32700 Ctr. im Jahre 1870 beläuft.

2. Puddelstahl.

An Puddelstahl wurden bei Steinkohlenfeuerung 653441 Ctr. gegen 587589 Ctr.[1]) im Vorjahre dargestellt. Den grössten Antheil an dieser Production hatte die Provinz Westfalen mit 468354 Ctr., welche ganz auf den Regierungsbezirk Arnsberg kommen; demnächst die Rheinprovinz mit 157491 Ctr. und zwar der Regierungsbezirk Aachen mit 127326 Ctr., Cöln mit 25200 Ctr., Trier mit 4965 Ctr. Im Regierungsbezirk Cassel wurden 14425 Ctr. und im Regierungsbezirk Oppeln 13071 Ctr. Puddelstahl dargestellt.

3. Guss- und Flussstahl.

Die Production des Staates an Gussstahl betrug 2,963313 Ctr. im Werthe von 22,485989 Thlr. gegen 2,410414 Ctr. im Werthe von 18,702202 Thlr. im Vorjahre. Hiervon sind 1,783803 Ctr. als Bessemerstahl nachgewiesen, welcher in den Regierungsbezirken Arnsberg, Düsseldorf, Osnabrück dargestellt ist, jedoch ausschliesslich der Bessemerstahlproduction des im Regierungsbezirk Düsseldorf belegenen Krupp'schen Etablissements, über welche Angaben nicht vorliegen. Das übrige Quantum von 1,179510 Ctr. setzt sich daher zusammen aus Bessemerstahl des Krupp'schen Etablissements und aus umgeschmolzenen Bessemer- und Puddelstahl.

Der Regierungsbezirk Düsseldorf ist an der Gussstahlproduction am stärksten betheiligt mit

---

[1]) Die Zahl 620289 Ctr. auf S. 189 der vorjährigen Hüttenstatistik ist um den Betrag von 32700 Ctr. Cementstahl zu hoch angesetzt.

1,598760 Ctr., wovon auf das Werk des Geh. Commerzienraths Krupp in Essen der Angabe gemäss 1,500000 Ctr. kommen. Die Gussstahlfabrik von C. Pönsgen, Giesbert & Co. lieferte 50000 Ctr. Bessemerstahl.

Die Production des Regierungsbezirk Arnsberg belief sich auf 1,212813 Ctr. gegen 1,022437 Ctr. im Vorjahre. Es hat demnach im Jahre 1871 eine Vermehrung von 190376 Ctr. = 18,62 pCt. stattgefunden. An dieser Production waren vorzugsweise betheiligt:

	1871.	1870.
Die Gussstahlfabrik in Bochum	700000 Ctr.	650000 Ctr.
- Hermannshütte bei Hörde	305765 -	232272 -
- Gussstahlfabrik zu Witten von Berger & Co.	33000 -	30000 -
- - zu Annen von König & Reunert	36000 -	28000 -
- - zu Hagen von Remy & Co.	25500 -	25500 -
Das neue Stahlwerk in Bochum von Daelen & Co.	51000 -	10625 -

In der Provinz Brandenburg producirte das Borsigsche Werk zu Moabit 23600 Ctr. Gussstahl im Werthe von 130436 Thlr.

Im Regierungsbezirk Trier wurden 555 Ctr., im Landdrosteibezirk Hildesheim 547 Ctr. Gussstahl dargestellt.

4. Raffinirter Stahl.

An der Gesammtproduction von raffinirtem Stahl von 178973 Ctr. im Werthe von 1,315037 Thlr. gegen 105860 Ctr. im Werthe von 891031 Thlr. ist hauptsächlich betheiligt der Regierungsbezirk Arnsberg mit 120380 Ctr. und der Regierungsbezirk Düsseldorf mit 29910 Ctr. Ausserdem participiren der Regierungsbezirk Cöln mit 11926 Ctr., Oppeln mit 8037 Ctr., Trier mit 7000 Ctr., Cassel mit 1500 Ctr. und Danzig mit 220 Ctr.

Nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht über die Stahlproduction des Preuss. Staates im Jahre 1871.

Provinz	Rohstahleisen	Erzeugter Rohstahl						Gussstahl		Raffin. Stahl	
		bei Holzkohle		bei Steinkohle		im Ganzen					
	Ctr.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.
Schlesien	—	—	—	13171	1,88	13171	1,88	—	—	8037	4,49
Preussen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	220	0,13
Brandenburg	—	—	—	—	—	—	—	23600	0,79	—	—
Sachsen	—	260	0,04	—	—	260	0,04	—	—	—	—
Westfalen	1,256204	27350	3,90	468054	66,79	495404	70,69	1,212813	40,93	120380	67,26
Hannover	—	—	—	—	—	—	—	127585	4,31	—	—
Rheinprovinz	1,575583	20000	2,86	157491	22,47	177491	25,33	1,599315	53,97	48836	27,28
Hessen-Nassau	92873	—	—	14425	2,06	14425	2,06	—	—	1500	0,84
Summe	2,924660	47610	6,80	653141	93,20	700751	100	2,963313	100	178973	100
Dagegen im J. 1870	2,789325	21467	3,35	620289	96,65	641756	100	2,410414	100	105860	100
Zu- (Ab-) nahme	135335	26143	3,25	32852	(3,45)	58995	—	552899	—	73113	—

Verbrauch an Roheisen.

Der Verbrauch an Roheisen im ganzen Staate im Jahre 1870 ergibt sich aus folgenden Ermittelungen, bei welchen die Annahmen der Vorjahre zu Grunde gelegt sind:

Die Production an Gusswaaren erster Schmelzung beträgt . . . . 637339 Ctr.

Zu 5,052605 Ctr. Gusswaaren zweiter Schmelzung (aus Roheisen), waren bei 10 pCt. Abgang erforderlich . . . . 5,557865 -

Zu 15,622880 Ctr. Stabeisen, Schwarzblech und Eisendrath, welche nach Abzug von 691171 Ctr. Drath (vergl. S. 180) von der Gesammtproduction übrig bleiben, waren bei der Annahme eines Verbrauches von 135 Ctr. Roheisen zu 100 Ctr. Stabeisen nothwendig	21,090888 Ctr.
Zu 3,632184 Ctr. Roh- und Gussstahl, welche nach Abzug von 31880 Ctr. (vergl. S. 181) von der Gesammtproduction übrig bleiben, auf je 70 Ctr. Stahl 100 Ctr. Roheisen gerechnet	5,188834 -
zusammen . . .	32,474926 Ctr.

Es sind nun im Jahre 1871 dargestellt:

an Roheisen in Masseln und Bruchstücken	20,582264 Ctr.
- Gusswaaren erster Schmelzung . . .	637339 -
- Rohstahleisen	2,924660 -
zusammen . . .	24,144263 -

Demnach sind im Jahre 1871 . . . . 8,330663 Ctr.
Roheisen mehr verbraucht, als im Inlande dargestellt worden sind.

II. Zinkhüttenbetrieb.

a) Rohzink.

Staatswerke.

Die Zinkproduction auf Staatswerken beschränkte sich auf die Darstellung von Zink als Nebenproduct auf den Communionwerken bei Goslar. Der auf Preussen entfallende Antheil betrug im Jahre 1871 2 Ctr. im Werthe von 9 Thlr.

Privatwerke.

Die Gesammtproduction des Staates an Rohzink betrug 1,163561 Ctr. im Werthe von 6,615896 Thlr. gegen 1,278388 Ctr. im Werthe von 7,132570 Thlr. im Jahre 1870. Die hieraus sich ergebende bedeutende Abnahme der Production von 114827 Ctr. vertheilt sich auf alle Productionsbezirke und findet ihre Begründung der Hauptsache nach in der, gegen frühere Jahre, um vieles geringeren Ausgiebigkeit und Reichhaltigkeit der vorhandenen Erzlagerstätten, namentlich in Oberschlesien, zum Theil auch in der durch den Krieg geschaffenen ungünstigen Lage der Zinkindustrie, durch welche Production, wie Absatz in gleicher Weise gehemmt wurden. Die Preise für Rohzink, deren Erhöhung gegenüber den gestiegenen Kohlenpreisen und Arbeiterlöhnen für viele Etablissements zur Nothwendigkeit geworden war, zeigten zwar bald nach Friedensschluss eine steigende Tendenz, erreichten jedoch erst am Schluss des Jahres einen den Anforderungen der Zinkindustrie in etwas entsprechenden Stand. Die Notirungen für Rohzink am Anfang und am Schluss des Jahres waren in Breslau 5¾ bis 7 Thlr., in Berlin 6⅙ bis 7¾ Thlr.

Von obiger Gesammtproduction kommen auf die 28 Werke des Regierungsbezirkes Oppeln mit 632 Oefen 639411 Ctr. im Werthe von 3,734142 Thlr. gegen 728887 Ctr. und 4,172030 Thlr. im Vorjahre. Folgende Werke waren an der oberschlesischen Zinkproduction mit mehr als 30000 Ctr. betheiligt:

Die Silesiahütten I bis III bei Lipine	152448 Ctr.
Die Wilhelminenhütte bei Schoppinitz	71796 -
Die Godullahütte bei Orzegow	56836 -
Die Liebehoffnungshütte bei Antonienhütte . . .	36350 -
Die Georgshütte bei Siemianowitz	40152 -
Die Paulshütte bei Burawietz	41348 -
Die Fanny-Franzhütte bei Kattowitz	34400 -

Die Production der Provinz Westfalen, an der nur zwei in dem Regierungsbezirk Arnsberg belegene Werke betheiligt sind betrug 144311 Ctr. im Werthe von 830190 Thlr. gegen 146450 Ctr. im Werthe von 840153 Thlr. im Vorjahre. Die Zinkhütte bei Letmathe stellte hiervon in 32 Destillationsöfen 84396 Ctr., die Dortmunder Zinkhütte bei Dortmund in 36 Reductionsöfen mit 16 Röstöfen 59915 Ctr. dar.

Die Production der Rheinprovinz betrug im Jahre 1871: 379837 Ctr. im Werthe von 2,051555 Thlr. gegen 403046 Ctr. und 2,120364 Thlr. im Jahre 1870, was eine Abnahme ergibt von 23209 Ctr. und 68809 Thlr.

Von obiger Production kommen auf den Regierungsbezirk Düsseldorf 156725 Ctr. im Werthe von 898557 Thlr. welche dargestellt wurden auf der Zinkhütte zu Borbeck (40 Reductionsöfen, 24 Röstöfen) mit 109840 Ctr., und auf der zu Eppinghoven (32 Oefen) mit 46885 Ctr.

Im Regierungsbezirk Cöln producirte die Zinkhütte bei Gladbach 55825 Ctr. Rohzink gegen 68752 Ctr. im Jahre 1870.

Im Regierungsbezirk Aachen vertheilt sich die Gesammtproduction von 167287 Ctr. im Werthe von 845961 Thlr. gegen 142874 Ctr. und 795570 Thlr. im Vorjahre, auf die Zinkhütte bei Münsterbusch mit 86151 Ctr. und die Friedrich-Wihelmshütte bei Birkengang mit 81136 Ctr. Rohzink.

b. Zinkweiss.

Die Gesammtproduction an Zinkweiss, dessen Gehalt an Zink unter den bei „Rohzink" aufgeführten Mengen schon mit eingerechnet ist, betrug 61266 Ctr. im Werthe von 416260 Thlr. gegen 42668 Ctr. im Werthe von 331934 Thlr. im Vorjahre; mithin hat eine Productionsvermehrung von 18598 Ctr. und eine Werths-Zunahme von 84326 Thlr. im Jahre 1871 stattgefunden. Auf den Regierungsbezirk Düsseldorf kommen von der angegebenen Production 51505 Ctr., auf den Regierungsbezirk Oppeln 9761 Ctr.

c. Zinkblech.

Die Gesammt-Zinkblechproduction Schlesiens betrug 280151 Ctr. im Werthe von 2,240108 Thlr. gegen 216545 Ctr. im Werthe von 1,427345 Thlr. im Jahre 1870. Die Production hat sonach um 63606 Ctr. und 813063 Thlr. im laufenden Jahre zugenommen. Von der obigen Production wurden dargestellt im Regierungsbezirk Breslau auf dem Zinkwalzwerk zu Thiergarten bei Ohlau 11100 Ctr., im Regierungsbezirk Oppeln auf dem Silesiawalzwerk zu Lipine 240710 Ctr., der Pielahütte zu Bitschin 21600 Ctr. und dem Zinkwalzwerk Jedlitze bei Malapane 6741 Ctr.

Im Regierungsbezirk Düsseldorf producirte das Zinkwalzwerk der Gesellschaft Altenberg zu Oberhausen 98000 Ctr. Zinkblech und das ebendort belegene Walzwerk von W. Grillo 45000 Ctr. Im ganzen Regierungsbezirk wurden also 143000 Ctr. Zinkblech im Werthe von 945267 Thlr. gegen 140934 Ctr. im Werthe von 95549 Thlr. des Vorjahrs producirt.

Der Regierungsbezirk Aachen producirte mit 4 Zinkwalzwerken 60672 Ctr. Zinkblech im Werthe von 439833 Thlr., gegen 47825 Ctr. und 357489 Thlr. des Vorjahrs. An dieser Production nehmen hauptsächlich Theil das Zinkwalzwerk zu Münsterbusch mit 33282 Ctr. und das zu Plattenmühle von C. v. Asten & Co. mit 15000 Ctr.

Die Gesammtzinkblechfabrikation des Staates betrug 483823 Ctr. im Werthe von 3,625508 Thlr. gegen 405304 Ctr. im Werthe von 2,740383 Thlr. Dieselbe hat daher im Jahre 1871 eine Zunahme erfahren von 78519 Ctr. und 885125 Thlr., welche der Menge nach die im Jahre 1870 stattgefundene Productions-Abnahme übertrifft, dem Werthe nach jedoch noch nicht die Werths-Abnahme des Jahres 1870 ausgleicht. Die Productionsmenge des Zinkblechs ist schon in der oben angegebenen Rohzinkproduction mit enthalten.

III. Bleihüttenbetrieb.

a) Staatswerke.

Friedrichshütte bei Tarnowitz. Der Umbau und die Vergrösserung der Flammöfen des Werks, welche im Jahre 1871 vollendet wurde, gestattete eine nicht unerhebliche Steigerung der Production, wie folgende Zusammenstellung ergibt.

Es wurden producirt:

	Brandsilber.	Kaufblei.	Glätte.	Geldwerth.
im Jahre 1871 . .	12217 Pfd.	115300 Ctr.	20953 Ctr.	1,124342 Thlr.
- - 1870 . .	11403 -	109265 -	18965 -	1,067124 -
Zunahme	814 Pfd.	6035 Ctr.	1988 Ctr.	57218 Thlr.

Oberharzer Hütten. Der Betrieb der vier Oberharzer Bleihütten war im Jahre 1871 ein äusserst schwunghafter und wurde gegen das Vorjahr eine erfreuliche Mehrproduction erzielt. Diese Hütten haben

	im Jahre 1871 Ctr.	im Jahre 1870 Ctr.	mithin im Jahre 1871 mehr Ctr.	weniger Ctr.
silberhaltige Bleierze .	278222	268891	9331	—
Kupfererze	7796	6843	953	—
Zusammen . .	286018	275734	10284	—

verschmolzen.

In diesem Schmelzquantum befinden sich 9947 Ctr. fremde silberhaltige Bleierze, und 38 Ctr. fremde Kupfererze.

Es wurden producirt:

39,6628 Pfd.	Gold mit einem Werthe von	16783	Thlr.
34112,00 -	Silber - - - -	1,023422	-
158588 Ctr.	Blei - - - -	921360	-
950 -	Kaufglätte - - -	5618	-
1204 -	Gaarkupfer - - -	29315	-
10264 -	Kupfervitriol - - -	73564	-
8551 -	Schwefelsäure - -	9344	-
450 -	Bleiische Farbe - -	1101	-
	mit einem Gesammtwerthe von	2,080507	Thlr.
	Der Gesammtwerth der Production im Jahre 1870 betrug	1,954599	Thlr.
	mithin gegen 1870 mehr	125908	Thlr.

Der Durchschnittserlös aller Sorten Handelsblei war pro Ctr. 5 Thlr. 24 Sgr. 4 Pf., gegen 1870 mit 5 Thlr. 27 Sgr. geringer um 2 Sgr. 8 Pf.

Für Gaarkupfer wurde ein Durchschnittspreis von 24 Thlr. 10 Sgr. 10 Pf. und für Kupfervitriol ein solcher von 7 Thlr. 5 Sgr. erzielt.

Durch einen Mehrabsatz von Blei gegen die Jahresproduction und vorzüglich durch die um ca. 4000 Pfd. erhöhte Silberproduction ist der Gesammt-Umsatz in Bergwaaren auf

2,097728 Thlr. 16 Sgr. 9 Pf. gestiegen,
gegen 1,871940 - 2 - 7 - im Jahre 1870
also 1871 mehr 225788 Thlr. 14 Sgr. 2 Pf.

Die Resultate der einzelnen Hütten sind folgende gewesen:

1. Clausthaler Blei- und Silberhütte. (Frankenscharner Hütte.) Dem für die Harzer Hütten aufgestellten Betriebsplan entsprechend, ist die Clausthaler-Hütte die eigentliche Rohhütte und verschmilzt den bei Weitem grössten Theil Erze.

Das Schmelzquantum hat wiederum eine Steigerung gegen das Vorjahr erfahren, und sind

im Jahre 1871 . . 183000 Ctr. Bleierzschliech,
- - 1870 . . 140500 - -

mithin im Jahre 1871 . . 42500 Ctr. mehr verschmolzen.

Zur Verarbeitung dieser Erze dienten ein runder 8förmiger, 3 runde 4förmige, ein runder 5förmiger und zwei 12förmige Rachette-Oefen.

Die Jahresproduction der Hütte ist Folgende gewesen.

723,4 Pfd. Silber,
1609 Ctr. Kaufblei incl. Hartblei,
107547 - silberhaltiges Werkblei,
883 - - Schwarzkupfer,
und 575 - Kaufglätte.

Beschäftigt waren 321 Arbeiter und 8 Aufseher.

2. Die Lautenthaler Blei- und Silberhütte. Die Lautenthaler Hütte hat verarbeitet

41400 Ctr. silberhaltige Bleierzschlieche,
110034 - Werkblei,
und 779 - Hartblei,

und daraus dargestellt:

0,6659 Pfd. Gold,
20128,008 - Feinsilber,
131846 Ctr. Kaufblei incl. raffinirtes Hartblei,
375 - Kaufglätte,
450 - bleiische Farbe,
830 - silberhaltiges Schwarzkupfer.

Zur Verschmelzung der Erze war ein 12förmiger Rachetteofen während des ganzen Jahres in ununterbrochenem Betriebe.

Mit Einschluss der Unterbeamten fanden auf der Hütte 141 Mann Beschäftigung.

3. Altenauer Blei- und Silberhütte. Die grosse Entfernung dieser Hütte von den Erzgruben, wie auch das Bestreben, die Rohschmelzerei auf der Clausthaler-Hütte möglichst zu concentriren, haben eine abermalige Verringerung des Schmelzquantums herbeigeführt, und es konnte der zum Ersatz hierfür ins Auge gefasste Ankauf von fremden Erzen bei dem geringen Angebot derselben den Ausfall nicht decken, so dass das Betriebsmaterial des Werkes nur ungenügend ausgenutzt ist. Eine solche Betriebseinschränkung scheint in Zukunft nicht mehr eintreten zu sollen, da das Erzimportgeschäft sich so erfreulich entwickelt und überseeische Erze in solcher Menge angeboten werden, dass die Hütte event. auf den Bezug von Oberharzer Erzen ganz wird verzichten können oder sie nur in kleinen Mengen als Zuschlagserze bedürfen wird.

Die Hütte hat verarbeitet:

41133 Ctr. oberharzer Bleierze,
2299 - amerikanische ordinaire Silbererze,
25,25 silberreiche Einträukerze,

43457,25 Ctr. in Summe,

gegen 1870 um 16620 Ctr. weniger.

Die fremden Erze wurden mit oberharzer Bleierzen und bleiischen Vorschlägen gattirt, so dass der Durchschnittsgehalt sich auf 0,2 pCt. Silber und 25,9 pCt. Blei stellte.

Die Erzverarbeitung geschah in einem 12förmigen Rachetteofen.

Das aus der Erzarbeit erfolgte Werkblei wurde nach dem Parke'schen Verfahren mittelst Zink entsilbert und raffinirt. Die verarbeitete Quantität war 28872 Ctr. Werkblei und 1655 Ctr. Repetitionswerke, wozu 435 Ctr. Zink und 62 Ctr. Kaliabraumsalz erforderlich waren.

Die aus der amerikanischen Erzarbeit hervorgegangenen Werkbleie zeigten einen Goldgehalt von 0,0003 bis 0,0004 pCt., welcher zum Theil sich in den kupferhaltigen Schlickern von den Entsilberungskesseln, concentrirte, theils durch geringe Zinkzusätze in einer kleinen Quantität Zinkschaum vereinigt werden konnte, aus welcher bei der weiteren Verarbeitung ein scheidewürdiges Silber resultirte.

Der Zinkschaum aus dem Entsilberungsprocess wurde in einem Krummofen unter Zuschlag von 74 pCt. Schlacken auf 1½ bis 2 pCt. Werkblei in bisheriger Weise verschmolzen und verursachte pro 100 Ctr. 14 Thlr. — Sgr. 4 Pf. Kosten an Löhnen und Materialien.

Der Treibarbeit sind die aus der Zinkentsilberung hervorgegangenen Reichwerke und die beim Steinschmelzen erfolgten Werkbleie unterworfen. Ausserdem ist eine Parthie ordinäre Schliechwerke direct vertrieben und dabei die angekauften silberreichen amerikanischen Erze durch Eintränken zu Gute gemacht.

Es sind vertrieben: 2238 Ctr. Reichwerke, 4114 Ctr. Steinwerke, 800 Ctr. ordinäre Schliechwerke, wobei 25,25 Ctr. Silbererze eingetränkt wurden.

Der Bleiverlust berechnete sich hierbei auf 5,8 pCt.

Bei einer Jahresproduction von 2,6349 Pfd. Gold, 5679,3 Pfd. Silber, 24353 Ctr. Kaufblei und der unten angeführten Production an Schwefelsäure, Kupfervitriol und Kupfer beschäftigte das Werk 185 Arbeiter und 12 Aufseher.

4. St. Andreasberger Blei- und Silberhütte. Bei der geringen Erzförderung der Andreasberger Gruben ist diese Hütte schon seit längeren Jahren auf den Ankauf fremder Erze angewiesen, um ihren Schmelzbedarf in so weit zu decken, dass ein ununterbrochener und rationeller Betrieb möglich ist. Auch dieser Hütte wird durch die günstige Gestaltung des Erzimportgeschäftes eine erfreuliche Aussicht auf Ertrags- und Lebensfähigkeit eröffnet.

Es sind verschmolzen: 2743 Ctr. Erze der Berginspection Andreasberg, 7622 Ctr. fremde Erze, zusammen 10365 Ctr., im Werthe von 212554 Thlr. 28 Sgr. 11 Pf.

Die Verarbeitung dieser Erze geschah in der 2. Hälfte des Jahres in einem runden Ofen und wurde in 2 Abtheilungen für die goldhaltigen und goldfreien Erze getheilt.

Bei einer Production von 36,3620 Pfd. Gold, 7581,3 Pfd. Silber, 780 Ctr. Antimonialblei, 3034 Ctr. Werkblei, 148,7 Ctr. silberhaltiges Schwarzkupfer fanden 53 Arbeiter und 3 Aufseher Beschäftigung.

5. Hütten, Siedewerke und Fabriken bei Goslar. Die Hüttenwerke bei Goslar sind in gemeinschaftlichem Besitze von Preussen und Braunschweig. Ersteres participirt mit $\frac{4}{7}$ und Letzteres mit $\frac{3}{7}$ Antheilen und es sind demgemäss die folgenden Zahlenangaben nur in diesem Verhältniss dem Preussischen Staate anzurechnen.

Es wurden im Ganzen 128049 Ctr. geröstete Bleierze und 58847 Ctr. geröstete melirte Erze, also 186896 Ctr. verschmolzen. Die letzteren sind eigentlich schon zu den Kupfererzen zu rechnen, weil der Bleigehalt derselben geringer als der Kupfergehalt ist.

Es wurden daraus gewonnen: 15,221 Pfd. Gold, 2341,14 Pfd. Silber, incl. der Production dieser Metalle aus dem Silberschlamm der Vitriolsiedereien, 6429 Ctr. Kaufblei, 4040 Ctr. Glätte.

Ein Theil der Bleiproduction erfolgte aus der Verarbeitung der sehr bleireichen Kupfergaarschlacken, welche im Hochofen auf Werkblei und Saigerstücke verfrischt werden.

Aus Letzteren gewinnt man auf dem Saigerheerde wiederum Werkblei und Schwarzkupfer.

Das kupferreiche Werkblei wird vor dem Abtreiben im eisernen Kessel raffinirt, wobei der grösste Theil des Kupfers in den Abhub geht, welcher bis zu 2 pCt. dieses Metalles in sich aufnimmt. Hierdurch wird eine grössere Production von Kaufglätte beim Abtreiben erzielt, als im vorigen Jahre, wo sämmtliches Werkblei direct zum Vertreiben kann.

Die Verschmelzung der Bleierze und der bleihaltigen Zwischenproducte wurde möglichst auf der Herzog-Julius- und Sophienhütte concentrirt und betrug die Belegschaft dieser beiden Hütten 171 männliche und 10 weibliche Arbeiter.

Uebersicht der Blei-, Silber-, Gold- etc. Production der Staatswerke.

Provinz	Anzahl der Arbeiter und Aufseher	Gold Pfd.	Silber Pfd.	Kaufblei incl. Hartblei Ctr.	Glätte Ctr.	Bleiische Farbe Ctr.	Werth der Production Thlr.
A. Staatswerke.							
Clausthaler Hütte	329	—	723,4	1609	575	—	35172
Altenauer Hütte	156	2,6349	5679,3	24353	—	—	313838
Lautenthaler Hütte	141	0,6659	20128,0	131846	375	450	1,372035
St. Andreasberger Hütte	56	36,3620	7581,3	780	—	—	247239
Summe . .	682	39,6628	34112,0	158588	950	450	1,968284
B. Communionwerke.							
Communionhütte zu Goslar (½) .	103	8,6977	1337,8	3673	2309	—	77786
Summe . .	785	48,3605	35449,8	162261	3259	450	2,046070
C. Friedrichshütte b. Tarnowitz .	220	—	12217,0	115300	20953	—	1.124342
Summe . .	1005	48,3605	47666,8	277561	24212	450	3,170412

Die bedeutende Blei- und Silberproduction der Lautenthaler Hütte findet ihre Erklärung in dem Ankaufe von 107000 Ctr. Werkblei von der Clausthaler Hütte im Werthe von 1,032306 Thlr. und von 3034 Ctr. Werkblei von der Andreasberger Hütte im Werthe von 22039 Thlr.

b. Privatwerke.

In Oberschlesien lieferte die Walter-Croneck-Hütte bei Klein-Dombrowka 38661 Ctr. Kaufblei im Werthe von 219082 Thlr., 10820 Ctr. Kaufglätte im Werthe von 61319 Thlr. und 4915 Pfd. Brandsilber im Werthe von 144982 Thlr. gegen eine Production im Jahre 1870 von 38825 Ctr. Kaufblei, 11224 Ctr. Kaufglätte und 4044 Pfd. Brandsilber.

Die im Oberbergamtsbezirk Bonn gelegenen Bleihütten der Provinzen Rheinland und Westfalen und des Regierungsbezirks Wiesbaden producirten die in der nachfolgenden Uebersicht (S. 189) angegebenen Mengen von Gold, Silber, Blei, Glätte und Kupfer.

Gegenüber dem Jahre 1870 hat demnach im laufenden Jahre auf diesen Hütten zwar eine Mehrproduction an Silber um 1307,5 Pfd., jedoch eine Minderproduction an Blei um 23143 Ctr. oder 3,3 pCt. stattgefunden, welche in Uebereinstimmung sich befindet mit der im Oberbergamtsbezirk Bonn während des Jahres 1871 stattgehabten Minderförderung an Bleierzen. Beide Productions-Abnahmen haben ihre wesentliche Ursache in der geringen Regsamkeit des Bleigeschäfts im verflossenen Jahre.

Die Gesammtproduction des Staates an Blei betrug im Jahre 1871 984834 Ctr. im Werthe von 5,705113 Thlr. gegen das Vorjahr 11484 Ctr. und 137058 Thlr. weniger. Der Durchschnittswerth eines Centners Blei berechnet sich demnach zu 5 Thlr. 23 Sgr. 9,5 Pf. gegen das Vorjahr um 4,5 Pf. niedriger. Auf dem Markte zu Cöln wurde im Beginn des Jahres notirt für raff. Weichblei 6¼ bis 6⅓ Thlr., für Hartblei 6⅔ Thlr. In dieser Höhe verblieben die Bleipreise fast unverändert das ganze Jahr hindurch und erlangten nur am Jahresschluss einen um etwas besseren Stand.

Von der Gesammtbleiproduction des Staates kommen auf die fiscalischen Werke 277561 Ctr. Kaufblei oder 28,18 pCt. und auf die Privatwerke 707273 Ctr. oder 71,82 pCt.

Sonstige Bleifabrikate.

Die in der Productions-Uebersicht angegebene Menge von 9172 Ctr. gewalztem Blei und Bleiröhren ist ganz aus angekauftem Blei hergestellt. Auf den Staatswerken hat eine Fabrikation von Bleiplatten etc. nicht stattgefunden.

Werke	Arbeiter	Gold Pfd.	Silber Pfd.	Kaufblei Ctr.	Glätte Ctr.	Kupfer Ctr.	Gesammtwerth Thlr.
Regierungsbezirk Arnsberg.							
Ramsbecker Blei- und Silberhütte	52	—	1591	26061	170	—	194668
Stadtberger Hütte	121	—	—	—	—	5000	125000
Loher Hütte des Cöln-Müsener Bergwerksvereins	24	—	862	637	5010	291	65058
Rothenbacher Hütte der Heinrichssegener Gewerkschaft	38	—	1784	831	1960	600	84417
Müsener Metallhütte der Wildermanngewerkschaft	39	—	1309	681	4148	635	80829
Regierungsbezirk Coblenz.							
Victoriahütte bei Fischbach	63	—	516	2134	1930	—	38751
Sternenhütte bei Linz	15	—	120	93	2269	20	17655
Regierungsbezirk Cöln.							
Blei- und Silberhütte bei Commern	45	—	1079,5	61271	—	—	385299
Regierungsbezirk Aachen.							
Stolberger Blei- und Silberhütte	240	—	11985	164795	—	—	1,314863
Mechernicher Hütte	235	—	5164	223959	—	—	1,477433
Binsfeldhammer Hütte	136	—	7525	78417	—	—	678166
Bleihütte zu Schliessemaar	64	—	1790	41800	—	—	297533
Regierungsbezirk Wiesbaden.							
Emser Blei- und Silberwerk	144	—	5900	26986	23599	—	345866
Holzappeler Blei- und Silberwerk	47	—	2460	23634	—	—	204597
Braubacher Hütte	84	279	2236	17313	—	421	300048
zusammen	1347	279	44321,5	668612	39086	6967	5,610183
dagegen im Jahre 1870	1337	275	43014	691755	28173	7967	5,850171
Zu- (Ab-) nahme	10	4	1307,5	(23143)	913	(1000)	239988

Die Production der Staatswerke an Kaufglätte betrug 24312 Ctr. im Werthe von 135919 Thlr. die der Privatwerke 49806 Ctr. im Werthe von 284656 Thlr. Rechnet man die Production an Bleiglätte der Broduction an Kaufblei hinzu, so stellt sich die gesammte Menge der Bleiproducte auf 1,058952 Ctr. im Werthe von 6,125688 Thlr. gegen das Vorjahr um 20988 Ctr. und 133363 Thlr. weniger.

Auf der Lautenthaler Hütte sind die armen Oxyde von der Entzinkung des Bleies durch Wasserdampf als Malerfarbe in den Handel gebracht und hierfür bei einer Production von 450 Ctr. eine Einnahme von 1101 Thlr. erzielt.

IV. Kupferhüttenbetrieb.

a) Staatswerke.

A. Provinz Hannover. 1. Clausthaler Hütte. Aus der Verarbeitung des Bleisteins gingen 10355 Ctr. Kupferstein hervor, von welchem 9121 Ctr. mit einem Kostenaufwand von 64 Thlr. 22 Sgr. 1 Pf. pro 100 Ctr. zu 883 Ctr. Schwarzkupfer weiter verarbeitet wurden. Dieses wird an die Altenauer Hütte verkauft, die dasselbe nach dem Garkupferausbringen bezahlt.

Obigem Schwarzkupferquantum entspricht nach den durchschnittlich gezahlten Preisen ein Werth von ca. 17600 Thlr.

2. Lautenthaler Hütte. Bei der Verarbeitung von 9050 Ctr. Kupferstein wurden 1236 Ctr. silberhaltiges Schwarzkupfer im Werthe von 24700 Thlr. erzielt.

3. St. Andreasberger Hütte. Es sind 148,7 Ctr. Schwarzkupfer producirt und für 2615 Thlr. 16 Sgr. 6 Pf. an die Altenauer Hütte verkauft.

4. Altenauer Hütte. Aus der Bleiarbeit gingen 8500 Ctr. Kupferstein mit einem Kupfergehalte von 12 bis 14 pCt. hervor und wurde in derselben Weise, wie auf den übrigen Harzer Hütten nach vorangegangener Röstung in freien Haufen im Brillofen durch wiederholtes Concentrationsschmelzen auf Schwarzkupfer verarbeitet. Die Schwarzkupferproduction betrug 855 Ctr. im Werthe von 17000 Thlr.

Sämmtliches silberhaltiges Schwarzkupfer, sowohl das eigene, wie auch dasjenige der drei vorstehenden Harzer Hütten wurden in einer Quantität von 4051 Ctr. verblasen und zum Theil granulirt. Die Kupfergranalien bilden das Rohmaterial für die Kupfervitirolfabriken. Es erfolgten 2803,1 Ctr. Kupfergranalien.

Ferner wurden auf dieser Hütte sämmtliche Oberharzer Kupfererze und eine kleine Quantität fremder Kupfererze verschmolzen und zwar:

6852 Ctr. Kupferkies,
906 - kupferhaltiger Schwefelkies,
38 - mexikanisches Kupfererz,
7796 Ctr. in Summe,

mit einem durchschnittlichen Gehalte von 15,5 pCt. Kupfer. Dieselben wurden mit Ausnahme der Schlieche in Kilns zur Benutzung der Röstgase auf Schwefelsäure geröstet und in zwei Brillenöfen mit einem Zuschlag von ca. 90 pCt. Schlacken der eigenen Arbeit durchgestochen. Hierbei resultirte 1240 Ctr. Schwarzkupfer, welches im kleinen Gaarheerde zu 1204 Ctr. Gaarkupfer verblasen wurde.

B. Regierungsbezirk Cassel. Riechelsdorfer Hütte. Es wurden 886 Fuder 8 Maass Kupferschiefer und 129 Fuder 23 Maass Sanderze in kleinen engen Schachtöfen verschmolzen und der erfolgte Stein in Röststadeln in 8 bis 9 Feuern abgeröstet. Von diesem wurden 3489 Ctr. zu 1547 Ctr. Schwarzkupfer verarbeitet, welches in kleinen Gaarheerden zu 1315 Ctr. Gaarkupfer verblasen wurden. Beschäftigt waren 40 Mann und 1 Aufseher.

C. Communionhütten bei Goslar. Der Kupferhüttenbetrieb ist im Wesentlichen auf der Frau Marien-Saigerhütte in Ocker concentrirt. Die Sophienhütte, welche demnächst nur Bleierze verschmelzen soll, verarbeitete noch die auf dem Werke aus Vorjahren lagernden Bestände melirter Erze.

Es wurden verschmolzen: 58847 Ctr. melirte Erze
und 91269 - Kupfererze
zusammen 150116 Ctr. Erze

und daraus mit Ausnahme der bleiischen Producte, der Vitriole, Schwefelsäure etc. 3321 Ctr. gutes Gaarkupfer dargestellt.

Es fanden hierbei und bei der Darstellung von Kupfervitriol 154 Mann Beschäftigung.

Uebersicht der Kupferproduction auf den Staatswerken.

Provinz	Anzahl der Arbeiter und Aufseher	Production an Gaarkupfer Ctr.	Geldwerth Thlr.
1. Hannover.			
Altenauer Hütte	Beim Bleihüttenbetrieb aufgeführt.	1204	29315
Communionhütten bei Goslar (4/7)	88	1898	41927
2. Hessen-Cassel.			
Riechelsdorfer Hütte	41	1315	31258
Summe . .	129	4417	102500

b) Privatwerke.

Im Regierungsbezirk Merseburg wurden von den in der Productionsübersicht als ein Werk aufgeführten verschiedenen Hütten der Mansfeldischen Gewerkschaft mit 1069 Arbeitern 79044 Ctr. Gaarkupfer im Werthe von 2,024480 Thlr. und 36490,821 Pfd. Silber im Werthe von 1,089860 Thlr. dargestellt, so dass sich der Gesammtwerth der Production an Kupfer und Silber auf 3,114340 Thlr. stellt. Gegen das Vorjahr, in welchem diese Werke mit 917 Arbeitern 75653 Ctr. Gaarkupfer im Werthe von 1,860850 Thlr. und 34918 Pfd. Silber im Werthe von 1,041107 Thlr. producirten, stellt sich daher eine Zunahme beim Kupfer um 3391 Ctr. oder 4,48 pCt. und 163630 Thlr. oder 8,79 pCt., und beim Silber von 1572,821 Pfd. oder 4,49 pCt. und 48753 Thlr. oder 4,68 pCt. heraus. Die Gesammtwerthzunahme beträgt 212383 Thlr. oder 7,32 pCt.

Auf der der Mansfeldischen Gewerkschaft gehörigen Eckardthütte bei Leimbach und Kupferkammerhütte bei Hettstedt wurden ausserdem durch Abrösten der Rohsteine in 2 Kilns und 13 Gerstenhöferschen Röstöfen 88631,05 Ctr. Schwefelsäure von 50 Grad B. im Werthe von 59087 Thlr. dargestellt.

Im Regierungsbezirk Arnsberg betrug die Production 7958 Ctr. Gaarkupfer im Werthe von 191481 Thlr. gegen 9403 Ctr. im Werthe von 225764 Thlr. im Vorjahre. Hierunter ist die oben erwähnte Stadtberger Hütte bei Niedermarsberg mit 5000 Ctr., und die Metallhütte bei Struthütten mit 1432 Ctr.

Im Regierungsbezirk Coblenz betrug die Production 1247 Ctr. im Werthe von 23741 Thlr. gegen 1508 Ctr. im Werthe von 32180 Thlr. des Vorjahrs. Die Kupferhütte Tubalkain bei Remagen lieferte hiervon 1227 Ctr.

Im Regierungsbezirk Wiesbaden wurden 798 Ctr. Gaarkupfer im Werthe von 11649 Thlr. dargestellt, und zwar von der Braubacher Blei- und Silberschmelze 421 Ctr., von der Isabellenhütte bei Dillenburg 377 Ctr.

Grobe Kupferwaaren.

Die Gesammtproduction des Staates an groben Kupferwaaren belief sich im Jahre 1871 auf 85857 Ctr. im Werthe von 2,647661 Thlr., gegen das Vorjahr um 16205 Ctr. und 591063 Thlr. mehr. Es ist sonach der Ausfall der Production des Vorjahres, welcher 4615 Ctr. und 246186 Thlr. betrug mehr als ersetzt und auch die Production des Jahres 1869 erheblich überholt worden. Auf Staatswerken wurden im Jahre 1871 grobe Kupferwaaren überhaupt nicht dargestellt. Unter den Privatwerken sind als die bedeutendern hervorzuheben: in Berlin das Kupfer- und Messingwerk von C. Heckmann mit 28500 Ctr., im Regierungbezirk Wiesbaden das Kupfer-Walz- und Hammerwerk Kaltemühle bei Heddernheim mit 17500 Ctr., im Regierungsbezirk Merseburg der Kupferhammer zu Rothenburg a. d. S. mit 13502 Ctr., im Regierungsbezirk Magdeburg der Kupferhammer zu Ilsenburg mit 5951 Ctr. Production.

Messingwaaren.

Die Gesammtproduction des Staates an Messing und sonstigen Kupferlegirungen betrug 109398 Ctr. im Werthe von 3,186083 Thlr. gegen 88157 Ctr. im Werthe von 2,486425 Thlr. im Vorjahre. An dieser Production waren besonders betheiligt der Polizeibezirk Berlin mit 31695 Ctr., der Regierungsbezirk Potsdam mit 33000 Ctr., der Regierungsbezirk Arnsberg mit 27060 Ctr. und der Regierungsbezirk Aachen mit 8149 Ctr.

Die Messinghütte in Oker, welche sich in gemeinschaftlichem Besitze von Preussen und Braunschweig befindet, wurde für Staats-Rechnung nicht betrieben, sondern ist verpachtet worden. Der Betrieb daselbst wird gegenwärtig vorzüglich auf Darstellung von Walzblei geführt.

V. Sonstige Hüttenwerke.

1. Gold.

Die Gesammtproduction des Staates an Gold betrug im Jahre 1871 327,361 Pfd. im Werthe von 146344 Thlr. Hiervon kommen auf die fiscalischen Hütten am Oberharz 39,6628 Pfd., und auf den preuss. Antheil der Communionhütten bei Oker 8,6977 Pfd., zusammen 48,3605 Pfd., während auf die Braubacher Blei- und Silberschmelze im Regierungsbezirk Wiesbaden 279 Pfd. entfallen.

2. Silber.

Die Silberproduction einzelner Werke ist schon unter III. und IV. erwähnt worden, ebenso die der Staatswerke in der Tabelle zu III a. Die Gesammtproduction des Staates betrug 133394,121 Pfd. im Werthe von 3,971172 Thlr. gegen 125261 Pfd. im Werthe von 3,741391 Thlr. des Vorjahres, mithin hat sich die Production um 8133,121 Pfd. oder 6,49 pCt. vermehrt. Auf die Staatswerke kommen von der Gesammtproduction 47666,8 Pfd. oder 35,73 pCt. und eine Zunahme von 4494,8 Pfd., auf die Privatwerke 85727,321 Pfd. oder 64,27 pCt. und eine Zunahme von 3638,321 Pfd. Von der Silberproduction der Privatwerke kommen auf die Regierungsbezirke Oppeln 4915 Pfd., Merseburg 36490,821 Pfd. welche allein von der Mansfeldischen Gewerkschaft dargestellt sind, Arnsberg 5546,0 Pfd., Cöln 1079,5 Pfd., Coblenz, 636,0 Pfd., Aachen 26464,0 Pfd., Wiesbaden 10596,0 Pfd.

3. Nickel.

Das fiscalische Blaufarbenwerk zu Schwarzenfels (Oberbergamtsbezirk Clausthal) stellte 26 Ctr. Nickelspeise im Werthe von 1452 Thlr. mit einem Durchschnitts-Gehalt von 52 bis 53 pCt. Nickel dar.

Im Regierungsbezirk Liegnitz producirte die Nickelfabrik zu Naumburg a. B., 240 Ctr. Nickel im Werthe von 32000 Thlr.

Im Polizeibezirk Berlin stellte die Neusilberfabrik von Henniger & Co. 24000 Ctr. Nickelfabrikate, desgl. die Metallgiesserei von C. H. Borchert 63 Ctr. und das neue Berliner Messingwerk von W. Borchert 75 Ctr. dar.[1])

Im Regierungsbezirk Arnsberg (Oberbergamtsbezirk Dortmund) producirte die Nickelfabrik zu Iserlohnerheide von Fleitmann & Witte in 50 Oefen 330 Ctr. Nickel im Werthe von 55000 Thlr. gegen 360 Ctr. im Werthe von 50000 Thlr. des Vorjahrs.

Die Gesammtproduction an Nickel und Nickelfabrikaten belief sich im Jahre 1871 auf 8134 Ctr. im Werthe von 466952 Thlr. gegen 9274 Ctr. mit 548064 Thlr. Werth im Vorjahr.

4. Smalte.

Das fiscalische Blaufarbenwerk zu Schwarzenfels producirte bei einer Belegschaft von 36 Mann 2784 Ctr. Smalte mit einem Geldwerthe von 24190 Thlr.

5. Arsenik und Arsenikfabrikate.

Eine Arsenik- und Wismuth-Darstellung auf Staatswerken fand im Jahre 1871 nicht statt. Die Fabrik Reichen-Trost bei Reichenstein (Kreis Frankenstein im Regierungsbezirk Breslau) producirte 1425 Ctr. Arsenikfabrikate im Werthe von 7131 Thlr. und das Evelinenglücker Aresnikwerk bei Rothenzechau (Kreis Hirschberg) im Regierungsbezirk Liegnitz 307 Ctr. im Werthe von 921 Thlr. Bei Jahresschluss war letzteres Werk ausser Betrieb. Die Gesammtproduction des Staates betrug 1732 Ctr. im Werthe von 8052 Thlr.

6 Alaun.

Für Rechnung des Staates wurden auf dem Vitriolhofe bei Goslar 101 Ctr. Alaun dargestellt im Werthe von 296 Thlr. An der Gesammtproduction des Staates von 56090 Ctr. im Werthe von 148339 Thlr.

[1]) Von der Neusilber- und Messingfabrik J. A. Jürst & Co. Chausseestrasse 50 waren die erforderten Productions-Angaben nicht zu erlangen. Es ist daher für diese Fabrik die Product on des Vorjahres mit 5000 Ctr. wieder eingesetzt.

waren am stärksten betheiligt: der Regierungsbezirk Cöln mit 24268 Ctr., welche von der Alaunhütte zu Hardt (6471 Ctr.) und der Alaunhütte zu Godesberg (17797 Ctr.) dargestellt wurden, sowie der Regierungsbezirk Merseburg mit 17265 Ctr., welche auf das Alaunhüttenwerk zu Schwemsal (4400 Ctr.) und das Vitriol- und Alaunwerk zu Bornstedt (12865 Ctr.) entfallen.

8. Vitriol und Schwefelsäure.

Es wurden im ganzen Staate an den verschiedenen Vitriolen dargestellt:

im Jahre	Kupfervitriol	Eisenvitriol	gemischter Vitriol	Zinkvitriol	Gesammtwerth
1871 . . .	22503 Ctr.	62471 Ctr.	5297 Ctr.	4733 Ctr.	253936 Ctr.
1870 . . .	20894 -	55183 -	5900 -	4067 -	229705 -
Zu- (Ab-) nahme	1609 Ctr.	7288 Ctr.	(603) Ctr.	666 Ctr.	24231 Ctr.

Die in obigen Angaben mit enthaltene Vitriol-Production auf Staatswerken fand auf folgenden Hütten statt:

1. Altenauer Hütte. Das silberhaltige Schwarzkupfer sämmtlicher fiscalischen Hütten am Oberharz wurde von der Altenauer Hütte angekauft und gleichzeitig mit dem Schwarzkupfer der eigenen Arbeit gaar gemacht und granulirt. Die erhaltenen Kupfergranalien wurden in einer Quantität von 2707 Ctr. in verdünnter Schwefelsäure gelöst und aus denselben 10264 Ctr. Kupfervitriol im Werthe von 73564 Thlr. gewonnen.

Aus 100 Ctr. Schwarzkupfer erfolgten: 278,4 Ctr. Kupfervitriol, 12,6 Ctr. Silberschlamm bei einem Verbrauche von 159 Ctr. Schwefelsäure von 50° B. 243 Ctr. Steinkohlen.

Die Kosten für Verarbeitung von 100 Ctr. Schwarzkupfer zu fertigem Vitriol berechneten sich an Löhnen 81 Thlr. 16 Sgr. 7 Pf., für Materialien 331 Thlr. 5 Sgr. 4 Pf., zusammen 412 Thlr. 21 Sgr. 11 Pf.

Von dem Silbergehalte des verarbeiteten Schwarzkupfers wurden 99,77 pCt. ausgebracht und aus dem Silberschlamm 849,63 Pfd. Silber gewonnen, welches bei der Silberproduction schon angeführt ist.

Zur Darstellung von Schwefelsäure gelangten sämmtliche verarbeiteten Kupfererze und Bleisteine in Schachtöfen zur Röstung und wurden in zwei Kammersystemen 8551 Ctr. Schwefelsäure im Werthe von 9344 Thlr. gewonnen.

Auf 100 Pfd. Schwefelsäure von 50° B wurden an Materialien verbraucht: 4,7 Pfd. Chilisalpeter, 5,8 Pfd. Schwefelsäure von 50° B, 38,8 Pfd. Steinkohlen, 0,5 Stück Waasen und die Selbstkosten stellten sich auf 28 Sgr. 6 Pf.

Als Nebenproduct wurden 300 Ctr. Glaubersalz im Werthe von 150 Thlr. erhalten.

2. Communionhütten bei Goslar. Es wurden aus silberhaltigen Schwarzkupfern 16851 Ctr. Kupfervitriol in 2 Fabriken dargestellt. Durch Auslaugen gerösteter zinkischer Bleierze mittelst Wassers wurden auf Herzog Juliushütte 7569 Ctr. calcinirter Zinkvitriol gewonnen.

Der Materialienverbrauch stellte sich pro 100 Ctr. Vitriol auf 48 Ctr. Steinkohlen, 2,2 Schock Waasen und zum Trocknen für 100 Ctr. Rückstände auf 4,3 Ctr. Steinkohlen. Auf dem Goslarschen Vitriolhofe wurden durch Auslaugen vitriolischer Producte: 3495 Ctr. Salzburger Vitriol und 4884 Ctr. Eisenvitriol erzielt. An der Darstellung des Eisenvitriols participiren auch die Schwefelsäurefabriken in Oker, welche denselben bei der Reinigung der Schwefelsäure durch Schwefelwasserstoff als Nebenproduct gewinnen.

Die Schwefelsäurefabriken der Frau Marien-Saigerhütte zu Oker wurden wiederum um 2 Kammersysteme vergrössert und damit die Zahl derselben auf 11 gebracht. Das 5. System war wegen Einbau eines Kiesbrenners ausser Betrieb.

Es wurden zur Darstellung von schwefliger Säure abgeröstet:

106780 Ctr.	Bleierze,
40838 -	melirte Erze,
88961 -	Kupfererze,
411 -	Schwefelkies.
236990 Ctr.	in Summa

und daraus 145987 Ctr. Schwefelsäure gewonnen und zwar bis 55° B. 50994 Ctr., bis 60° B. 72150 Ctr. bis 66° B. 22843 Ctr., wobei als Nebenproduct 4373 Ctr. Glaubersalz und 30 Pfd. Selenschlamm erfolgten. Beschäftigt waren 155 Mann.

Uebersicht der Vitriol- und Schwefelsäuredarstellung auf Staatswerken.

Provinz Hannover	Kupfer-vitriol	Eisen-vitriol	Salzburger Vitriol	Zink-vitriol	Schwefel-säure	Glauber-salz	Gesammt-werth
	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr	Thlr.
1. Altenauer Hütte.	10264	—	—	—	8551	300	83058
2. Communionhütte bei Goslar 4/7)	9629	2791	1997	4325	99202	2499	178377
Summe . . .	19893	2791	1997	4325	107753	2799	261435

8. Schwefel.

Die Schwefelproduction auf Staatswerken beschränkt sich auf die Communionhütten bei Goslar, welche bei der Röstung schwefelreicher Erze im freien Haufen durch Sublimation einen Theil des Schwefels wieder gewinnen. Das auf diese Weise erzielte Quantum beläuft sich auf 164 Ctr., wovon der Preussische 4/7 Antheil 94 Ctr. im Werthe von 238 Thlr. beträgt.

Im Regierungsbezirk Aachen wurden 6300 Ctr. Schwefel im Werthe von 18900 Thlr. auf der chemischen Fabrik Rhenania Waldmeisterhütte bei Stolberg producirt. Die gesammte Schwefelproduction des Staates beträgt danach 6394 Ctr. im Werthe von 19138 Thlr.

Statistik der Knappschaftsvereine in dem Preuss. Staate im Jahre 1871.

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Sitz der Knappschaftsvereine	Verwaltungsanstalten der Vereine						
			Lazarethe	Siechen- und Versorgungshäuser	Vereinsapotheken	Vereins-Elementarschulen	Arbeitsschulen	Waisenhäuser	Verwaltungs-Gebäude
	A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.								
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein	Tarnowitz	9	—	—	—	—	—	1
2.	Niederschlesischer -	Waldenburg	2	—	—	—	—	—	—
3.	Muskauer -	Muskau	—	—	—	—	—	—	—
4.	Fürstlich Plesser -	Nikolai	1	—	—	—	—	—	—
	Summe A.	4 Vereine	12	—	—	—	—	—	1
	B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.								
1.	Neupreussischer Knappschaftsverein	Halle	—	—	—	1	—	—	—
2.	Saalkreiser -	Halle	—	—	—	—	—	—	—
3.	Halberstädter -	Halberstadt	1	—	—	—	—	—	—
4.	Brandenburg-Pommerscher Knappschaftsverein [1]	Guben	—	—	—	—	—	—	—
5.	Niederlausitzer Knappschaftsverein [1]	Eisleben	—	—	—	—	—	—	—
6.	Mansfeld'scher -	Erfurt	2	—	—	—	—	—	1
7.	Erfurter -	Stolberg a. H.[2]	—	—	—	—	—	—	—
8.	Stolberger -	Rüdersdorf	—	—	—	—	—	—	—
9.	Rüdersdorfer -	Lauchhammer	1	—	—	—	—	—	—
10.	Lauchhammer'scher -	Tangerhütte	—	—	—	—	—	—	—
11.	Tangerhütter -	Berlin	—	—	—	—	—	—	—
12.	Berliner -	Eisenspalterei	—	—	—	—	—	—	—
13.	K.-V. der Werke am Finowkanal	Schönebeck	—	—	—	—	—	—	—
14.	Schönebecker Knappschaftsverein	Dürrenberg	—	—	—	—	—	—	—
15.	Dürrenberger -	Artern	—	—	—	—	—	—	—
16.	Artern'scher -	Halle	—	—	—	—	—	—	—
17.	K.-V. der Saline Halle	Kamsdorf	—	—	—	—	—	—	—
18.	Thüringer Knappschaftsverein	Guben	—	—	—	—	—	—	—
	Summe B.	18 Vereine	4	—	—	1	—	—	1
	C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.								
1.	Märkischer Knappschaftsverein	Bochum	—	—	—	—	—	—	1
2.	Essen-Werden'scher Knappschaftsverein	Essen	—	—	—	—	—	—	1
3.	Mülheimer Knappschaftsverein	Mülheim	—	—	—	—	—	—	—
4.	Ibbenbürener -	Ibbenbüren	—	—	—	—	—	—	—
5.	Borgloh-Oeseder -	Borgloh	—	—	—	—	—	—	—
6.	Piesberger -	Piesberg bei Osnabrück	—	—	—	—	—	—	—
7.	Minden-Ravensberger Knappschaftsverein	Boelhorst bei Minden	—	—	—	—	—	—	—
8.	Altenbekener Knappschaftsverein	Altenbeken	—	—	—	—	—	—	—
9.	Königsborner -	Königsborn	—	—	—	2	—	—	—
10.	Neusalzwerker -	Neusalzwerk	—	—	—	1	—	—	—
11.	Rothenfelder -	Rothenfelde	—	—	—	—	—	—	—
12.	Salzkottener -	Salzkotten	—	—	—	—	—	—	—
13.	Gottesgabener -	Rheine	—	—	—	—	—	—	—
14.	Sassendorfer -	Sassendorf	—	—	—	—	—	—	—
15.	Georg-Marienhütter Knappschaftsverein	Osnabrück	—	—	—	—	—	—	—
	Summe C.	15 Vereine	—	—	—	3	—	—	2
	D. Im Oberbergamtsbezirk Bonn.								
1.	Saarbrücker Knappschaftsverein	Saarbrücken	3	—	—	19	14	2	1
2.	K.-V. für die Saline Münster am Stein	Münster am Stein	—	—	—	—	—	—	—
3.	Worm-Knappschaftsverein	Bardenberg	1	—	1	—	—	—	1
4.	Ichenberger Knappschaftsverein	Ichenberg b. Eschweiler	—	—	—	—	—	—	—
5.	Eschweiler Pümpchen-Knappschaftsverein	Eschweiler-Pümpchen	—	—	—	—	—	—	—
6.	Eschweiler Knappschaftsverein	Eschweiler-Pumpe	—	—	—	2	1	—	—
7.	Stolberger -	Stolberg	—	—	—	—	—	—	—
8.	Lendersdorfer -	Lendersdorf	3	—	—	—	—	—	—
9.	Günnersdorfer -	Mühlengasse b. Commern	—	—	—	—	—	—	—
10.	Meinerzhagener -	Mechernich	1	—	—	—	—	—	—
11.	Brühler -	Brühl	—	—	—	—	—	—	—
12.	Eifel- -	Call	—	—	—	—	—	—	—
13.	Quinter -	Quint bei Trier	—	—	—	—	—	—	—

Personal der Vereinsverwaltung									
Vorstandsmitglieder	Knappschaftsälteste	Knappschaftsärzte	Vereinsapotheker	Krankenwärter		Kassenbeamte	Oekonomie-Beamte		Sonstige Angestellte
				männliche	weibliche		männliche	weibliche	
6	62	32	—	32	—	2	6	11	10
6	37	36	[1])1	3	—	1	—	—	5
4	6	1	—	—	—	1	—	—	—
4	5	1	—	1	—	1	—	—	—
20	110	70	1	36	—	5	6	11	15
6	36	30	—	—	—	1	—	—	2
6	14	14	—	—	—	1	—	—	2
6	34	17	—	—	—	1	—	—	—
6	16	11	—	—	—	1	—	—	—
4	36	23	—	—	—	1	—	—	—
6	30	17	—	2	1	1	—	—	—
3	1	1	—	—	—	1	—	—	—
4	4	2	—	—	—	1	—	—	—
4	11	2	—	1	—	1	—	—	—
4	7	4	—	—	—	1	—	—	—
4	6	1	—	—	—	1	—	—	—
4	3	1	—	—	—	1	—	—	—
4	7	1	—	—	—	1	—	—	—
4	4	3	—	—	—	1	—	—	—
3	4	1	—	—	—	1	—	—	—
3	4	1	—	—	—	1	—	—	—
4	3	1	—	—	—	1	—	—	1
4	2	1	—	—	—	1	—	—	—
79	222	131	—	3	1	18	—	—	5
20	59	52	—	—	—	11	—	—	—
20	36	27	—	—	—	4	—	—	—
12	6	4	—	—	—	2	—	—	—
4	8	2	—	—	—	2	—	—	—
4	4	2	—	—	—	1	—	—	—
4	4	1	—	—	—	1	—	—	—
6	3	3	—	—	—	1	—	—	—
1	1	1	—	—	—	1	—	—	—
4	5	1	—	—	—	1	—	—	—
3	2	1	—	—	—	1	—	—	—
2	2	3	—	—	—	1	—	—	—
2	1	1	—	—	—	1	—	—	—
2	1	1	—	—	—	1	—	—	—
2	1	1	—	—	—	1	—	—	—
4	4	1	—	2	—	1	—	—	1
90	137	101	—	2	—	30	—	—	1
6	78	27	—	7	2	12	2	1	69
2	1	1	1	—	—	1	—	—	—
10	18	3	—	1	—	2	—	1	—
4	2	3	—	—	—	1	—	—	—
4	3	2	—	—	—	1	—	—	—
16	8	3	4	—	—	1	—	—	—
8	16	8	—	—	—	1	—	—	1
8	6	4	—	—	—	1	—	—	—
4	5	1	2	—	—	1	—	—	—
4	8	3	2	1	—	1	—	—	2
6	9	10	10	—	—	1	—	—	—
8	8	10	10	—	—	1	—	—	—
4	6	3	—	—	—	1	—	—	—

Bemerkungen

(über Krankenpflegeanstalten, in welchen Vereinsmitglieder untergebracht werden, besondere Inventariengegenstände etc.)

ad 1. 8 Lazarethe gehören dem Vereine, 1 ist gemiethet.
ad 4. Der Fürst von Pless hat das von ihm zum Lazareth angekaufte Gebäude dem Vereine ohne Miethsentschädigung auf unbestimmte Zeit überlassen. Die Vereinskasse hat jedoch die baulichen Unterhaltungskosten zu tragen.

[1]) Lazarethverwalter.

ad 3. Als Lazareth sind die Stassfurter Krankenstuben aufgeführt.
ad 4. Die städtischen Krankenhäuser zu Guben, Sorau, Spremberg werden erforderlichen Falls benutzt.
ad 5. Zur Aufnahme kranker Mitglieder werden nächst belegene, besonders städtische Krankenhäuser benutzt.
ad 6. 1 Lazareth ist gemiethet, 1 ist Eigenthum des Vereins.
ad 7. Die städtischen Krankenhäuser in der Stadt Erfurt werden für Kranke benutzt.
ad 9. Das Lazareth enthält 18 Betten und die erforderlichen chirurgischen Instrumente.
ad 12. In geeigneten Fällen wird die Königl. Charité in Berlin benutzt.
ad 14. Nöthigenfalls wird das städtische Krankenhaus in Magdeburg oder die Graefe'sche Augenheilanstalt in Halle benutzt.

[1]) Die Vereine zu 4 u. 5 erscheinen von 1872 ab vereinigt unter dem Namen Brandenburg'scher Verein in Guben.
[2]) Der Stolbergische Verein ist vom 1. Juni 1872 ab dem Halberstädter Knappschaftsvereine zugeschlagen.

ad 1. Krankenhäuser und Apotheken besitzt der Verein nicht, steht aber mit 19 Krankenhäusern und 46 Apotheken in Verbindung.
ad 2. Desgleichen, steht aber mit 27 Apotheken und 100 Schulklassen in Berechnung.
ad 3. Desgleichen mit 2 Apotheken und 33 Schulklassen.
ad 4. Vom Verein wird das katholische Krankenhaus gegen Vergütung mit benutzt.
ad 9 u. 10. Die Schulgebäude gehören dem Fiscus.
ad 12, 13 u. 14. Der Kassenbeamte ist zugleich Vorstandsmitglied.

D. Oberbergamtsbezirk Bonn.

Die Knappschaftsvereine No. 1 bis 29 bestehen für die Werke des linksrheinischen und No. 30 bis 48 für die des rechtsrheinischen Theiles des Oberbergamtsbezirks. Die aufgeführten Aerzte und Apotheker sind solche, mit denen Verträge abgeschlossen sind.

ad 1. Die Elementarschulen bestehen aus 11 Kleinkinder- und 8 Werksschulen. Unter den Kassenbeamten befinden sich 11 und unter den „Sonstig Angestellten" 10 Beamte der Königl. Bergwerksdirection mit einem Nebeneinkommen aus der Knappschaftskasse.
ad 3 Im Knappschaftslazareth zu Bardenberg wird unter Aufsicht des Arztes eine Filialapotheke unterhalten.
ad 4. Kranke werden event. im Hospital zu Eschweiler untergebracht.
ad 5. Die im Lazareth zu behandelnden Kranken werden im Hospital zu Eschweiler untergebracht.
ad 6. In einem Gebäude des Bergwerksvereins sind mehrere Krankenstuben eingerichtet; auch wurden gegen Ende des Jahres schwer erkrankte Mitglieder im Hospital zu Eschweiler untergebracht. Das Inventar besteht aus den nothwendigen chirurgischen Instrumenten etc. Die Schulen befinden sich in einem Gebäude des Bergwerksvereins, werden aber gegen Zahlung eines festen Beitrags Seitens der Werkbesitzer von der Gemeinde unterhalten.

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Sitz der Knappschaftsvereine	Verwaltungsanstalten der Vereine						
			Lazarethe	Siechen- und Versorgungshäuser	Vereinsapotheke	Vereins-Elementarschulen	Arbeitsschulen	Waisenhäuser	Verwaltungs-Gebäude
14.	K.-V. der Rheinböller Hütte	Rheinböller Hütte	—	—	—	—	—	—	—
15.	- - Stromberger Hütte	Stromberger Hütte	—	—	—	—	—	—	—
16.	- - Asbacher und Gräfenbacher Hütte	Asbacher Hütte	—	—	—	—	—	—	—
17.	- - Maria-Hütte	Maria-Hütte	—	—	—	—	—	—	—
18.	Neunkirchner Knappschaftsverein	Neunkirchen	—	—	—	—	—	—	—
19.	K.-V. der Burbacher Hütte	Burbacher Hütte	1	—	—	—	—	—	—
20.	- des Stahlwerks Goffontaine	Goffontainer Werk	—	—	—	—	—	—	—
21.	- der Dillinger Hütten	Dillingen	—	—	—	—	—	—	—
22.	- Steinkohlengrube Hostenbach	Hostenbach	—	—	—	—	—	—	—
23.	- des Reviers St. Wendel	St. Wendel	—	—	—	—	—	—	—
24.	- - - St. Goar	St. Goar	—	—	—	—	—	—	—
25.	Mosel-Knappschaftsverein	Mayen	—	—	—	—	—	—	—
26.	Mayener -	Mayen	—	—	—	—	—	—	—
27.	Cottenheimer -	Cottenheim	—	—	—	—	—	—	—
28.	Niedermendiger -	Niedermendig	—	—	—	—	—	—	—
29.	Knappschaftsverein Rheinpreussen	Ruhrort	—	—	—	—	—	—	—
30.	K.-V. für die Hohenzollern'schen Lande	Stetten	—	—	—	—	—	—	—
31.	- - - Reviere Siegen I u. II	Siegen	—	—	—	—	—	—	—
32.	- - das Revier Müsen	Müsen	—	—	—	—	—	—	—
33.	- - - - Brilon	Brilon	—	—	—	—	—	—	—
34.	- - - - Olpe	Olpe	—	—	—	—	—	—	—
35.	- - - - Arnsberg	Arnsberg	—	—	—	—	—	—	—
36.	- - - - Wetzlar	Wetzlar	—	—	—	—	—	—	—
37.	- - die Reviere Kirchen, Daaden und Burbach	Herdorf	—	—	—	—	—	—	—
38.	- - - - Unkel und Hamm	Beuel	—	—	—	—	—	—	—
39.	- - das Revier Deutz	Bensberg	1	—	1	—	—	—	—
40.	- - - Rev. Ründeroth u. die Herrsch. Wildenburg	Ründeroth	—	—	—	—	—	—	—
41.	- - die Salinen Werl, Neuwerk und Höppe	Werl	—	—	—	—	—	—	—
42.	- - - Saline Westernkotten	Westernkotten	—	—	—	—	—	—	—
43.	- - das Revier Wied	Neuwied	—	—	—	—	—	—	—
44.	- - die Grafschaft Wittgenstein-Wittgenstein	Laasphe	—	—	—	—	—	—	—
45.	Krupp'scher Knappschaftsverein	Braunfels	—	—	—	—	—	—	—
46.	Emser -	Ems	—	—	—	—	—	—	—
47.	Holzappeler -	Holzappel	—	—	—	—	—	—	—
48.	Allgem. Knappschaftsv. Nassau { a) 51 Krankenkassen	Diez	1	—	1	—	—	—	—
	{ b) Allgemeine Kasse		—	—	—	—	—	—	—
	Summe D	48 Vereine	11	—	3	21	15	2	2
	E. Im Oberbergamtsbezirk Clausthal.								
1.	Clausthaler Knappschaftsverein	Clausthal	—	—	—	2	—	—	4
2.	Hessischer -	Cassel	—	—	—	—	—	—	—
3.	Kasseler -	Cassel	—	—	—	—	—	—	—
4.	Schmalkaldener -	Schmalkalden	—	—	—	—	—	—	—
5.	Schaumburger -	Obernkirchen	—	—	—	—	—	—	—
6.	Hohnsteinscher -	Ilfeld	—	—	—	—	—	—	—
	Summe E.	6 Vereine	—	—	—	2	—	—	4
	Dazu - D.	48 -	11	—	3	21	15	2	2
	- - C.	15 -	—	—	—	3	—	—	2
	- - B.	18 -	4	—	—	1	—	—	1
	- - A.	4 -	12	—	—	—	—	—	1
	Hauptsumme	91 Vereine	27	—	3	27	15	3	10

Personal der Vereinsverwaltung									
Vorstandsmitglieder	Knappschaftsälteste	Knappschaftsärzte	Vereinsapotheke	Krankenwärter		Kassenbeamte	Oekonomie-Beamte		Sonstige Angestellte
				männliche	weibliche		männliche	weibliche	
4	5	3	—	—	—	1	—	—	—
4	2	3	—	—	—	1	—	—	—
4	5	6	—	—	—	1	—	—	—
4	3	1	1	—	—	1	—	—	—
6	9	2	—	—	—	1	—	—	1
4	4	2	1	—	1	1	—	—	1
5	2	1	1	—	—	1	—	—	—
6	8	2	2	—	—	2	—	—	2
6	3	1	2	—	—	1	—	—	—
6	4	5	5	—	—	1	—	—	—
6	3	4	4	—	—	1	—	—	—
6	7	7	7	—	—	6	—	—	—
6	3	1	1	—	—	1	—	—	—
6	2	1	—	—	—	1	—	—	—
6	2	1	1	—	—	1	—	—	—
3	2	2	2	—	—	—	—	—	—
2	2	1	1	—	—	1	—	—	—
6	11	9	—	—	—	1	—	—	—
6	7	5	4	—	—	1	—	—	1
6	11	9	—	—	—	1	—	—	—
6	5	7	5	—	—	1	—	—	—
6	7	5	6	—	—	1	—	—	—
8	10	10	9	—	—	1	—	—	—
6	11	7	4	—	—	1	—	—	—
8	19	16	15	—	—	1	—	—	—
8	17	11	—	—	5	1	—	—	—
8	15	12	11	—	—	1	—	—	—
4	3	1	1	—	—	1	—	—	—
1	1	1	1	—	—	1	—	—	—
6	6	6	—	—	—	1	—	—	—
2	8	1	1	—	—	1	—	—	—
4	6	4	—	—	—	1	—	—	—
6	10	1	—	—	—	1	—	—	—
6	9	3	3	—	—	1	—	—	1
205	221	133	84	—	—	43	—	—	—
12	—	—	—	—	—	1	—	—	—
482	606	362	201	9	8	108	2	2	78
6	17	25	—	—	—	2	1	—	3
4	18	13	—	—	—	1	—	—	1
6	14	12	—	—	—	1	—	—	—
4	2	2	—	—	—	1	—	—	—
4	8	2	—	—	—	2	—	—	2
4	4	4	3	—	—	1	—	—	—
28	63	58	3	—	—	8	1	—	6
482	606	362	201	9	8	108	2	2	78
90	137	101	—	2	—	30	—	—	1
79	222	131	—	3	1	18	—	—	5
20	110	70	1	36	—	4	6	11	15
699	1138	722	205	50	9	169	9	13	105

Bemerkungen

(über Krankenpflege-Anstalten, in welchen Vereinsmitglieder untergebracht werden, besondere Inventariengegenstände etc.)

ad 7. Schwerkranke wurden im Spital zu Stolberg, in beiden städtischen Hospitälern zu Aachen, im Antonius-Hospital zu Eschweiler und im Krebsbad zu Aachen untergebracht.

ad 9. Die bei der Arbeit Verletzten und Schwererkrankten, welche nicht in der Nähe der Werke ansässig sind, werden im Hospital zu Euskirchen behandelt.

ad 10. Der Verein hat auf Grube Bachrevier ein miethweise benutztes Haus zum Lazareth eingerichtet.

ad 11. Bei schweren Erkrankungen etc. wird die Klinik zu Bonn benutzt.

ad 12. Schwerkranke werden im Marien-Hospital zu Euskirchen untergebracht.

ad 13. Von den gewählten 13 Aeltesten fungirten 6, da in den übrigen Sprengeln Mitglieder nicht ansässig sind.

ad 16. Die Kranken der zum Verein gehörigen Halbergerhütte werden, wenn sie nicht in der Nähe wohnen, im dortigen Schlafhause untergebracht. Ausserdem ist in einem Falle die Augenheilanstalt zu Wiesbaden benutzt worden.

ad 19. Zur Unterbringung von Kranken wird ausser dem Vereinslazareth das städtische Hospital zu Saarbrücken benutzt.

ad 22. Der Kassenbeamte ist zugleich Schichtmeister der Grube.

ad 26. Schwerkranke werden im städtischen Hospital zu Mayen untergebracht.

ad 28. In besonderen Fällen finden Kranke im Hospital zu Niedermendig Aufnahme.

ad 31. Bei der Arbeit Verletzte und sonst Schwerkranke, denen ein geeignetes Lokal oder die nöthige Pflege fehlt, werden im städtischen Krankenhause oder im Marien-Hospital zu Siegen untergebracht.

ad 32. Auf 4 Vereinswerken sind Krankenstuben eingerichtet, in welchen erkrankte auswärtige Mitglieder Aufnahme finden.

ad 33. Kranke und Beschädigte werden, falls eine täglich mehrmalige Anwesenheit des Arztes erforderlich ist, in den Krankenhäusern zu Meschede, Brilon, Stadtberge, Arolsen und beim Chirurgengehülfen Brautmacher in Ramsbeck untergebracht.

ad 34. Zur Unterbringung von Schwerkranken wird das städtische Krankenhaus zu Olpe benutzt.

ad 35. Schwerverletzte und erheblich erkrankte Mitglieder werden in den Hospitälern zu Arnsberg und Siegen behandelt und verpflegt.

ad 36. Unter den Apothekern ist ein Knappschaftsarzt, welcher eine Hausapotheke besitzt und ein Droguendepot mitgerechnet. Kranke resp. Beschädigte werden in der chirurgischen Klinik zu Giessen und dem Krankenhause zu Wetzlar behandelt.

ad 39. In besonderen Fällen werden Kranke oder Verletzte im Bürgerhospital in Cöln oder in der Klinik zu Bonn untergebracht. Die Apotheke ist ein Droguendepot.

ad 40. In besonderen Fällen wird die Klinik zu Bonn zur Unterbringung von Kranken benutzt.

ad 44. Schwerkranke werden in der Klinik zu Marburg untergebracht.

ad 46. In einem gewerkschaftlichen Gebäude auf Grube Mercur ist ein Krankenzimmer eingerichtet, ausserdem wird das Lazareth zu Ems benutzt.

ad 47. In geeigneten Fällen werden Kranke im Hospital zu Nassau oder auch in sonstigen Anstalten untergebracht. Ausserdem ist auf dem Werke ein Krankenzimmer eingerichtet, bei dessen Belegung Wärter nach Bedürfniss angenommen werden.

ad 48. Die für die Krankenkassen gewählten 240 Knappschaftsältesten sind für den Allgemeinen Knappschaftsverein mit bestellt. In Function waren hiervon 221.

E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

ad 1. Der Verein steht mit 9 Apotheken in Verbindung.

ad 2. Der Verein steht mit 14 Apotheken in Verbindung und benutzt bei schweren Erkrankungen die nächstgelegenen Krankenhäuser.

ad 3. Der Verein steht mit 12 Apotheken in Verbindung.

ad 4. Der Verein bezieht seine Arzneien aus den Apotheken zu Brotterode und Schmalkalden. Der Kassenbeamte ist zugleich auch Vorstandsmitglied.

ad 5. Die Kassenbeamten und sonstigen Angestellten sind ausserdem Beamte des Schaumburger Gesammtbergamtes, die ihre Geschäfte unter Gewährung von Remunerationen nebenbei verrichten. — Die Arzneien liefern die Apotheken zu Obernkirchen und Stadthagen.

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Bergwerke und Aufbereitungsanstalten: Steinkohlen: Anzahl der Werke	Steinkohlen: Arbeiterzahl ständige	Steinkohlen: Arbeiterzahl unständige	Braunkohlen: Anzahl d. Werke	Braunkohlen: ständige	Braunkohlen: unständige	Eisenerze: Anzahl d. Werke	Eisenerze: ständige	Eisenerze: unständige	Sonstige Erze: Anzahl d. Werke	Sonstige Erze: ständige	Sonstige Erze: unständige	Steinsalz: Anzahl d. Werke	Steinsalz: ständige	Steinsalz: unständige	Steinbrüche: Anzahl d. Werke	Steinbrüche: ständige	Steinbrüche: unständige	Ueberhaupt: Anzahl d. Werke	Ueberhaupt: ständige	Ueberhaupt: unständige
	A. Im Oberbergamtsbez. Breslau.																					
1.	Oberschlesischer K.-V.	113	8124	14812	1	—	17	2	49	57	32	2579	3378	—	—	—	—	—	—	148	10752	[illegible]
2.	Niederschlesischer	37	4297	5695	29	159	801	1	1	—	4	3	44	—	—	—	—	—	—	71	4460	[illegible]
3.	Muskauer Knappschaftsv.	—	—	—	2	27	108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	27	108
4.	Fürstlich Plesser	5	412	421	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	412	421
	Summe A.	155	12833	20928	32	186	926	3	50	57	36	2582	3422	—	—	—	—	—	—	226	15651	[illegible]
	B. Im Oberbergamtsbez. Halle.																					
1.	Neupreussisch. Knappschaftsv.	1	58	23	194	1319	2491	—	—	—	1	29	7	—	—	—	—	—	—	196	1406	[illegible]
2.	Saalkreiser	2	265	57	43	845	941	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45	1110	[illegible]
3.	Halberstädter	—	—	—	38	1265	1646	—	—	—	—	—	—	1	204	305	—	—	—	39	1469	[illegible]
4.	Brandenburg-Pommerscher	—	—	—	47	289	835	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47	289	835
5.	Niederlausitzer Knappschaftsv.	—	—	—	52	894	895	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52	894	895
6.	Mansfeld'scher	—	—	—	1	198	191	—	—	—	9	3077	2227	—	—	—	—	—	—	10	3275	2418
7.	Erfurter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	51	24	—	—	—	1	51	24
8.	Stolberger	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	42	55	—	—	—	—	—	—	5	42	55
9.	Rüdersdorfer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	603	451	1	603	451
10.	Lauchhammer'scher	—	—	—	—	—	—	4	4	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	31
11.	Tangerhütter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12.	Berliner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13.	K.-V. der Werke am Finowkanal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14.	Schönebecker Knappschaftsv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15.	Dürrenberger	—	—	—	1	43	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	43	12
16.	Artern'scher	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17.	K.-V. der Saline Halle	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18.	Thüringer Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	3	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	8	—
	Summe B.	3	323	80	276	4853	7011	7	12	31	15	3148	2289	2	255	329	1	603	451	404	9194	[illegible]
	C. Im Oberbergamtsb. Dortmund.																					
1.	Märkischer Knappschaftsv.	153	16299	1800[illegible]	—	—	—	14	640	362	2	234	225	—	—	—	—	—	—	169	17173	[illegible]
2.	Essen-Werdenscher	71	8121	9457	—	—	—	9	276	106	4	42	62	—	—	—	—	—	—	84	8439	9625
3.	Mülheimer Knappschaftsv.	8	1681	1508	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	1682	1508
4.	Ibbenbürener	3	517	252	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	517	252
5.	Borgloh-Oeseder	2	220	101	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	220	101
6.	Piesberger	1	416	88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	416	88
7.	Minden-Ravensberger	1	23	79	—	—	—	1	—	19	3	22	94	—	—	—	—	—	—	5	45	192
8.	Altenbekener Knappschaftsv.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
9.	Königsborner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	Neusalzwerker	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.	Rothenfelder	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12.	Salzkottener	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13.	Gottesgabener	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14.	Sassendorfer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15.	Georg-Marienhütter	—	—	—	—	—	—	1	311	447	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	311	447
	Summe C.	239	27277	29185	—	—	—	27	1228	934	9	296	381	—	—	—	—	—	—	275	28803	[illegible]
	D. Im Oberbergamtsbez. Bonn.																					
1.	Saarbrücker Knappschaftsv.	9	8505	8265	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	8505	8265
2.	K.-V. für d. Sal. Münster a. St.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	Worm-Knappschaftsverein	14	2162	1632	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	2162	1632
4.	Ichenberger Knappschaftsv.	—	—	—	—	—	—	3	55	59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	55	59
5.	Eschweiler-Pümpchen K.-V.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.	Eschweiler Knappschaftsv.	10	1582	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	1582	—
7.	Stolberger	1	106	101	—	—	—	—	—	—	11	532	324	—	—	—	—	—	—	12	638	425
8.	Lendersdorfer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.	Günnersdorfer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	240	527	—	—	—	—	—	—	2	240	527
10.	Meinerzhagener	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	534	1667	—	—	—	—	—	—	4	534	1667
11.	Brühler	—	—	—	38	174	146	—	—	—	1	32	48	—	—	—	—	—	—	39	206	194
12.	Eifel-Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	11	145	221	6	98	434	—	—	—	—	—	—	17	243	655
13.	Quinter	—	—	—	—	—	—	3	22	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	22	18

Hüttenwerke und zugehörige Werkstätten: Eisen u. Stahl: Anzahl d. Werke	Eisen u. Stahl: Arbeiterzahl ständige	Eisen u. Stahl: Arbeiterzahl unständige	Zink: Anzahl d. Werke	Zink: ständige	Zink: unständige	Blei, Kupfer u Silber: Anzahl d. Werke	Blei, Kupfer u Silber: ständige	Blei, Kupfer u Silber: unständige	Alaun und Vitriol: Anzahl d. Werke	Alaun und Vitriol: ständige	Alaun und Vitriol: unständige	Theer und Paraffin: Anzahl d. Werke	Theer und Paraffin: ständige	Theer und Paraffin: unständige	Ueberhaupt: Anzahl d. Werke	Ueberhaupt: ständige	Ueberhaupt: unständige	Salinen: Anzahl d. Werke	Salinen: ständige	Salinen: unständige	Zusammen: Anzahl d. Werke	Zusammen: ständige	Zusammen: unständige
4	1213	2007	1	42	34	1	149	64	1	4	7	—	—	—	7	1408	2112	—	—	—	155	12160	20376
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	57	37	—	—	—	3	57	37	—	—	—	74	4517	6577
2	69	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	69	70	—	—	—	4	96	178
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	412	421
6	1282	2077	1	42	34	1	149	64	4	61	44	—	—	—	12	1534	2219	—	—	—	238	17185	27552
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	5	9	7	261	10	11	266	—	—	—	206	1417	2787
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	33	29	—	—	—	1	33	29	—	—	—	46	1143	1027
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39	1469	1951
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47	289	835
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52	894	895
—	—	—	—	—	—	19	717	772	—	—	—	—	—	—	19	717	772	—	—	—	29	3992	3190
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	51	24
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	42	55
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	603	451
1	650	256	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	650	256	—	—	—	5	654	287
1	350	125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	350	125	—	—	—	1	350	125
1	59	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	59	21	—	—	—	1	59	21
1	122	45	1[1])	66	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	188	73	—	—	—	2	188	73
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	279	109	1	279	109
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	146	61	2	189	73
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	106	30	1	106	30
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	70	27	1	70	27
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	8	—
4	1181	447	1	66	28	19	717	772	2	37	34	9	7	261	35	2008	1542	4	601	227	443	11803	11960
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	169	17173	18587
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	84	8439	9625
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	1682	1508
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	517	252
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	220	101
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	416	88
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	45	192
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	118	7	1	118	7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	40	—	1	40	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	31	—	1	31	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	25	—	1	25	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	7	15	1	7	15
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	23	2	1	23	2
1	118	600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	118	600	—	—	—	2	429	1047
1	118	600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	118	600	6	244	24	282	29165	31424
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	8505	8265
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	10	3	1	10	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	2162	1632
1	59	182	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	59	182	—	—	—	4	114	241
1	154	307	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	154	307	—	—	—	1	154	307
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	1582	—
4	480	618	2	376	128	2	225	209	1	76	339	—	—	—	9	1157	1294	—	—	—	21	1795	1719
4	599	860	1	9	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	608	872	—	—	—	5	608	872
—	—	—	—	—	—	2	26	25	—	—	—	—	—	—	2	26	25	—	—	—	4	266	552
—	—	—	—	—	—	6	90	391	—	—	—	—	—	—	6	90	391	—	—	—	10	624	2058
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39	206	194
—	—	—	—	—	—	1	16	143	—	—	—	—	—	—	1	16	143	—	—	—	18	259	798
1	387	225	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	387	225	—	—	—	4	409	243

Bemerkungen (über besondere Vorgänge, welche auf die Stärke der Belegschaft von Einfluss waren, u. a.)

ad 2. Ausserdem 430 Mann beurlaubt bez. ausser Arbeit.

B. Halle.

ad 2. Das Alaun- und Vitriolwerk ist verbunden mit einem Braunkohlenwerke. — Jahresmittel ist Durchschnitt der 12 Monatssummen der Werksbelegungen. — Ausserdem 58 vollbeitragende und vollberechtigte Ständige im Urlaub.

ad 3. Ausserdem 10 beurlaubte ständige Mitglieder, welche vollbeitragen und vollberechtigt sind.

ad 4. Belegschaft ist nach dem arithmet. Mittel zwischen Jahresanfang und Jahresschluss ermittelt.

ad 5. Ausserdem 1 Werk (für „sonstige Erze") zur Schwefelkies-Gewinnung, welche bei dem Rüdersdorfer Kalkbruche erfolgt.

ad 6. in Spalte „Blei, Kupfer und Silber sind 7 Nebenwerke (Maschinenwerkstatt, gewerkschaftlicher Forstreviere, Materialien-Factorie etc.) mit ihren Arbeitern eingerechnet.

ad 7, 11, 13, 14, 15 und 17. Arithmetisches Mittel der Belegschaft am Anfange und Schlusse des Jahres.

ad 9. Ausserdem 1 beurlaubter Ständiger, vollbeitragend und vollberechtigt.

ad 15. Ausserdem 2 beurlaubte Ständige, vollbeitragend und vollberechtigt.

ad 16. Die Voigtstedter Braunkohlengrube ist nicht mehr im Betriebe. 12 Arbeiter derselben beschäftigte die Saline, deren Belegschaft zur Erzielung grösserer Production überdies gegen 1870 vergrössert wurde. Ausser 136 Mann Durchschnittsbelegung sind noch 15 beurlaubte Ständige, vollbeitragend und vollberechtigt.

ad 18. Ausserdem 79 Beurl., vollbeitragend und vollberechtigt.

ad Summe B Ausserdem 165 beurlaubte Ständige, vollbeitragend und vollberechtigt.

1) Messingwerk.

C. Dortmund.

ad 8. In 1871 nicht betrieben

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Bergwerke und Aufbereitungsanstalten: Steinkohlen: Anzahl der Werke	Steinkohlen: Arbeiterzahl: ständige	Steinkohlen: Arbeiterzahl: unständige	Braunkohlen: Anzahl der Werke	Braunkohlen: ständige	Braunkohlen: unständige	Eisenerze: Anzahl der Werke	Eisenerze: ständige	Eisenerze: unständige	Sonstige Erze: Anzahl der Werke	Sonstige Erze: ständige	Sonstige Erze: unständige	Steinsalz: Anzahl der Werke	Steinsalz: ständige	Steinsalz: unständige	Steinbrüche: Anzahl der Werke	Steinbrüche: ständige	Steinbrüche: unständige	Ueberhaupt: Anzahl der Werke	Ueberhaupt: ständige	Ueberhaupt: unständige
14.	K.-V. der Rheinböller Hütte	—	—	—	—	—	—	5	16	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	16	29
15.	- - Stromberger Hütte	—	—	—	—	—	—	5	11	92	1	5	29	—	—	—	—	—	—	6	16	51
16.	- - Asbacher und Gräfenbacher Hütte	—	—	—	—	—	—	4	21	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	21	12
17.	K.-V. der Maria-Hütte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18.	Neunkircher Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19.	K.-V. der Burbacher Hütte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.	- des Stahlwerks Goffontaine	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21.	- der Dillinger Hütten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22.	- - Steinkohlengr. Hostenbach	1	222	151	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	222	151
23.	K.-V. des Reviers St. Wendel	2	30	75	—	—	—	—	—	—	4	20	4	—	—	—	—	—	—	6	50	79
24.	- - - St. Goar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	59	223	—	—	—	—	—	—	8	59	223
25.	Mosel-Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	3	11	24	2	216	394	—	—	—	—	—	—	5	227	418
26.	Mayener -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	69	364	—	69	364	—
27.	Cottenheimer Knappschaftsv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46	173	—	46	173	—
28.	Niedermendiger -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	91	24	23	91	24
29.	K.-V. Rheinpreussen	1	40	53	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	40	53
30.	- für die Hohenzollern'schen Lande	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	25	11	—	—	—	1	25	11
31.	- für das Rev. Siegen I u. II.	—	—	—	—	—	—	123	2064	—	6	54	—	—	—	—	—	—	—	129	2118	—
32.	- - - Revier Müsen	—	—	—	—	—	—	6	144	366	13	249	478	—	—	—	—	—	—	19	393	844
33.	- - - - Brilon	—	—	—	—	—	—	10	89	56	30	790	628	—	—	—	—	—	—	40	879	684
34.	- - - - Olpe	—	—	—	—	—	—	27	161	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	161	31
35.	- - - - Arnsberg	—	—	—	—	—	—	2	10	2	18	173	308	—	—	—	—	—	—	20	183	310
36.	- - - - Wetzlar	—	—	—	—	—	—	82	900	818	6	60	132	—	—	—	—	—	—	88	960	950
37.	- für die Reviere Kirchen, Daaden und Burbach	—	—	—	1	1	1	211	1542	1523	13	197	263	—	—	—	—	—	—	225	1740	[illegible]
38.	- für die Rev. Unkel u. Hamm	—	—	—	2	19	17	68	644	651	16	178	162	—	—	—	—	—	—	86	841	830
39.	- für das Revier Deutz	—	—	—	2	12	6	4	36	114	26	777	1049	—	—	—	—	—	—	32	825	1169
40.	- - - - Ründeroth u. die Herrsch. Wildenburg	—	—	—	—	—	—	42	829	—	29	556	—	—	—	—	—	—	—	71	1385	—
41.	- für die Salinen Werl, Neuwerk und Höppe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42.	- für die Sal. Westernkotten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43.	- für das Revier Wied	—	—	—	5	5	1	20	270	363	8	1	19	—	—	—	—	—	—	33	276	383
44.	- - die Grafschaft Wittgenstein-Wittgenstein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	28	23	—	—	—	—	—	—	3	28	23
45.	Krupp'scher Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	6	95	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	95	50
46.	Emser -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	342	978	—	—	—	—	—	—	5	342	978
47.	Holzappeler -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	563	266	—	—	—	—	—	—	2	563	266
48.	K.-V. Nassau a) 51 Krankenkassen	—	—	—	17	316	235	265	2968	1976	101	972	532	—	—	—	—	—	—	383	4256	2743
	b) Allgem. Kasse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe D.	38	12647	10277	65	527	406	900	10033	6335	315	6676	8488	1	25	11	138	628	24	1457	30536	25541
	E. Oberbergamtsbez. Clausthal																					
1.	Clausthaler Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	24	53	91	5	3471	1001	—	—	—	—	—	—	29	3524	1092
2.	Hessischer -	—	—	—	2	239	55	3	70	25	1	170	49	—	—	—	—	—	—	6	479	129
3.	Kasseler -	—	—	—	22	481	187	—	—	—	1	6	9	—	—	—	—	—	—	23	487	196
4.	Schmalkaldener -	—	—	—	—	—	—	7	125	10	15	4	15	—	—	—	—	—	—	22	129	25
5.	Schaumburger -	1	974	323	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	974	323
6.	Hohnsteinscher -	1	104	—	—	—	—	—	—	—	1	16	1	—	—	—	—	—	—	2	120	1
	Summe E.	2	1078	323	24	720	242	34	248	126	23	3667	1075	—	—	—	—	—	—	83	5713	1766
	Dazu - D.	38	12647	10277	65	527	406	900	10033	6335	315	6676	8188	1	25	11	138	628	24	1457	30536	25541
	- - C.	239	27277	29485	—	—	—	27	1228	934	9	298	381	—	—	—	—	—	—	275	28803	30800
	- - B.	3	323	80	376	4853	7011	7	12	31	15	3148	2289	2	255	329	1	603	451	404	9194	10191
	- - A.	155	18233	20928	32	186	926	3	50	57	36	2582	3422	—	—	—	—	—	—	226	15651	25333
	Hauptsumme	437	54158	61093	497	6286	8585	971	11571	7483	398	16371	15655	3	280	340	139	1231	475	2445	89897	9361

Hüttenwerke und zugehörige Werkstätten																		Salinen			Zusammen		
Eisen u. Stahl			Zink			Blei, Kupfer u. Silber			Alaun und Vitriol			Theer und Paraffin			Ueberhaupt								
Anzahl der Werke	Arbeiterzahl		Anzahl der Werke	Arbeiterzahl		Anzahl der Werke	Arbeiterzahl		Anzahl der Werke	Arbeiterzahl		Anzahl der Werke	Arbeiterzahl		Anzahl der Werke	Arbeiterzahl		Anzahl der Werke	Arbeiterzahl		Anzahl der Werke	Arbeiterzahl	
	ständige	unständige		ständige	unständige		ständige	unständige		ständige	unständige		ständige	unständige		ständige	unständige		ständige	unständige		ständige	unständige
1	127	279	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	127	279	—	—	—	6	143	308
1	42	58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	42	58	—	—	—	7	58	109
2	86	237	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	86	237	—	—	—	6	107	249
1	64	88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	64	88	—	—	—	1	64	88
1	502	918	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	502	918	—	—	—	1	502	918
1	212	1245	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	212	1245	—	—	—	1	212	1245
1	48	82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	48	82	—	—	—	1	48	82
2	501	812	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	501	812	—	—	—	2	501	812
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	222	151
1	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	2	—	—	—	7	53	81
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	59	228
4	127	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	127	31	—	—	—	9	354	449
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	69	364	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46	173	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	91	24
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	40	53
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	—	2	29	11
84	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	84	1000	—	—	—	—	163	3118	—
5	77	121	—	—	—	8	60	25	—	—	—	—	—	—	8	137	146	—	—	—	27	530	990
2	25	8	—	—	—	2	94	76	—	—	—	—	—	—	4	119	85	—	—	—	44	998	769
6	46	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	46	12	—	—	—	33	207	43
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	183	310
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88	960	950
10	22	24	—	—	—	2	7	8	—	—	—	—	—	—	12	29	32	—	—	—	237	1769	1819
3	249	168	—	—	—	1	2	6	1	20	15	—	—	—	5	271	189	—	—	—	91	1112	1019
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	825	1169
6	109	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	109	—	—	—	—	77	1494	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	42	—	3	42	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	16	—	1	16	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83	276	388
2	73	44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	73	44	—	—	—	5	101	67
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	95	50
—	—	—	—	—	—	1	49	84	—	—	—	—	—	—	1	49	84	—	—	—	6	391	1062
—	—	—	—	—	—	2	35	13	—	—	—	—	—	—	1	35	13	—	—	—	3	598	279
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	383	4256	2743
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
94	4992	6322	3	385	140	21	604	980	2	96	354	—	—	—	120	6077	7796	6	72	3	1583	36685	33340
5	410	102	—	—	—	4	522	123	—	—	—	—	—	—	9	932	225	—	—	—	38	4456	1317
4	224	74	—	—	—	2	27	6	—	—	—	—	—	—	6	251	80	2	79	2	14	809	211
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	487	196
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	129	25
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	974	323
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	120	1
9	634	176	—	—	—	6	549	129	—	—	—	—	—	—	15	1183	305	2	79	2	100	6975	2073
94	4992	6322	3	385	140	21	604	980	2	96	354	—	—	—	120	6077	7796	6	72	3	1583	36685	33340
1	118	600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	118	600	6	244	24	282	29165	31424
4	1181	447	1	66	28	19	717	772	2	37	34	9	7	261	35	2008	1542	4	601	227	443	11803	11960
6	1282	2077	1	42	34	1	149	64	4	61	44	—	—	—	12	1534	2219	—	—	—	288	17185	27552
114	8207	9622	5	493	202	47	2019	1945	8	194	432	9	7	261	183	10920	12462	18	996	256	2546	101813	106349

Bemerkungen
(über besondere Vorgänge, welche auf die Stärke der Belegschaft von Einfluss waren, u. a.)

Bonn.

Die Dachschiefer-, Marmor-, Gyps- etc. Gruben sind unter „Sonstige Erze" aufgeführt.

ad 1. Die Vermehrung der Belegschaft war durch die Rückkehr der während des Krieges zu den Fahnen einberufenen Arbeiter und durch den lebhaften Betrieb bedingt.

ad 5. Durch Vergrösserung des Werks hat die Zahl der unständigen Mitglieder zugenommen.

ad 6. Eine Trennung in ständige u. unständige Mitglieder findet nicht statt. Die höheren Ansprüche werden durch ein Dienstalter von 10 Jahren begründet.

ad 8. Die günstigen Conjuncturen in der Eisenindustrie veranlassten die Vermehrung der Arbeiter.

ad 35. Ausser den aufgeführten Mitgliedern waren im Jahresmittel 144 Arbeiter beschäftigt, welche ihre Aufnahme in den Verein noch nicht bewirkt, nach § 8 des Statuts aber die Beiträge als unständige Mitglieder zu entrichten haben, von den Wohlthaten des Vereins bis zu ihrer erfolgten Aufnahme jedoch ausgeschlossen sind.

No.	Namen der Knappschaftsvereine	1. Vollbeitra-															
		A. Ständige Mitglieder															
		Bestand am 1. Januar 1871	Zugang vom 1. Jan. bis 31. Decemb. 1871		Abgang vom 1. Januar bis 31. December 1871												
								Gestorben									
					Invalide geworden	Beurlaubte	Ausgeschieden	Bei der Arbeit verungl.	Anderen Todes gestorb.	Ueberhaupt gestorben in den Lebensaltern von						Zusammen	Gesammtabgang
			neu eingetreten	v. Urlaub zurückgekehrt						unter 16 Jahr.	16—25 Jahr.	26—35 Jahr.	36—45 Jahr.	46—55 Jahr.	56 u. mehr Jahr.		
	A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.																
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein	13452	706	—	177	—	224	36	119	—	5	35	55	52	8	155	556
2.	Niederschlesischer "	4547	1339	—	51	—	340	16	39	—	5	18	15	15	2	55	446
3.	Muskauer "	93	—	12	—	—	4	—	2	—	—	—	2	—	—	2	6
4.	Fürstlich Plesser "	308	126	—	7	—	20	—	4	—	—	—	1	3	—	4	31
	Summe A.	18400	2171	12	235	—	588	52	164	—	10	53	73	70	10	216	1039
	B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.																
1.	Neupreussischer Knappschaftsverein	1406	107	20	17	20	54	9	10	—	2	7	7	3	—	19	110
2.	Saalkreiser "	1100	83	218	14	53	57	6	7	—	—	1	4	6	2	13	137
3.	Halberstädter "	1311	110	328	25	39	75	4	13	—	2	1	8	4	2	17	156
4.	Brandenb.-Pommerscher Knappschaftsv.	295	25	—	3	—	13	3	4	—	—	4	2	1	—	7	23
5.	Niederlausitzer Knappschaftsverein	753	63	210	10	3	16	3	10	—	—	3	6	4	—	13	42
6.	Mansfeld'scher "	3264	457	909	48	—	6	3	52	—	3	13	11	17	11	55	109
7.	Erfurter "	51	—	11	1	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
8.	Stolberger "	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.	Rüdersdorfer "	541	33	105	4	4	—	2	17	—	3	4	6	3	3	19	27
10.	Lauchhammer'scher "	573	78	105	11	—	—	1	14	—	1	3	5	3	3	15	26
11.	Tangerhütter "	338	24	—	1	—	—	—	4	—	—	1	—	—	3	4	5
12.	Berliner "	52	4	6	1	2	—	—	2	—	1	—	1	—	—	2	5
13.	K.-V. der Werke am Finowkanal	180	20	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	3
14.	Schönebecker Knappschaftsverein	264	2	36	6	1	3	—	8	—	—	1	1	1	5	8	18
15.	Dürrenberger "	188	12	1	8	3	1	—	4	—	—	—	2	1	1	4	16
16.	Artern'scher "	121	13	—	8	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
17.	K.-V. der Saline Halle	69	8	—	4	—	—	—	2	—	—	—	1	1	—	2	6
18.	Thüringer Knappschaftsverein	83	—	10	3	—	—	—	3	—	—	—	—	1	2	3	6
	Summe B.	10631	1039	1959	161	125	244	31	151	—	12	38	54	45	33	182	712
	C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.																
1.	Märkischer Knappschaftsverein	16590	2357	—	231	—	655	59	245	—	50	167	52	23	12	304	1190
2.	Essen-Werden'scher Knappschaftsverein	8148	1965	—	136	—	1047	31	75	—	17	40	30	14	5	106	1289
3.	Mülheimer Knappschaftsverein	1722	333	—	34	—	308	5	26	—	6	11	12	2	—	31	373
4.	Ibbenbürener "	487	77	—	9	—	5	1	3	—	—	—	3	1	—	4	18
5.	Borgloh-Oeseder "	226	4	—	4	—	8	1	4	—	1	1	1	2	—	5	17
6.	Piesberger "	399	8	54	5	48	14	—	1	—	—	—	—	1	—	1	68
7.	Minden-Ravensberger Knappschaftsv.	62	—	—	3	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	1	5
8.	Altenbekener Knappschaftsverein	10	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
9.	Königsborner "	112	9	—	1	—	—	—	4	—	—	—	2	2	—	4	5
10.	Neusalzwerker "	40	5	—	3	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
11.	Rothenfelder "	32	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
12.	Salzkottener "	22	5	—	—	—	1	—	1	—	—	—	1	—	—	1	2
13.	Gottesgabener "	8	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
14.	Sassendorfer "	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15.	Georg-Marienhütter Knappschaftsv.	415	1	—	—	—	—	—	5	—	1	3	1	—	—	5	5
	Summe C.	28296	4764	54	427	49	2052	98	364	—	76	222	102	45	17	462	2990
	D. Im Oberbergamtsbezirk Bonn.																
1.	Saarbrücker Knappschaftsverein	7493	1014	1691	151	—	377	16	136	—	—	49	63	38	2	152	680
2.	K.-V. für die Saline Münster am Stein	9	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
3.	Worm-Knappschaftsverein	1598	1247	14	27	12	60	3	31	—	2	8	6	10	8	34	133
4.	Ichenberger "	148	—	—	4	—	62	—	1	—	—	—	—	—	1	1	67
5.	Eschweiler-Pümpchen-Knappschaftsv.	151	—	13	1	—	2	—	4	—	—	1	2	—	1	4	7
6.	Eschweiler Knappschaftsverein	1545	846	—	9	—	721	8	33	—	4	7	4	10	16	41	771
7.	Stolberger "	1908	247	—	20	—	313	2	20	—	1	6	8	4	3	22	355
8.	Lendersdorfer "	568	98	—	4	—	—	—	15	—	1	2	3	5	4	15	19
9.	Günnersdorfer "	270	27	—	4	—	26	2	3	—	1	2	2	—	—	5	35
10.	Meinerzhagener "	558	140	45	5	—	37	1	11	—	—	4	4	1	3	12	54
11.	Brühler "	210	9	13	8	6	10	1	8	—	—	1	—	3	5	9	33
12.	Eifel-Knappschaftsverein	264	2	—	—	—	8	—	4	—	—	—	—	2	2	4	12
13.	Quinter Knappschaftsverein	370	69	37	—	2	19	—	6	—	—	2	1	3	—	6	27

Kapitalzinsen			Nutzungen des Immobiliarvermögens			Sonstige Einnahmen			Summe der etatsmässigen Einnahmen			Dazu ausseretatsmässige Einnahmen: Rückzahlungen von Capitalien, Verkäufe von Immobilien			Dazu ausseretatsmässige Einnahmen: besondere Schenkungen u. Zuweisungen			Summe aller Einnahmen		
Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf
16786	13	—	188	6	5	1838	26	3	351093	9	10	2404	13	2	—	—	—	353497	23	—
4479	5	—	1	—	—	6450	16	9	108013	16	—	926	2	6	—	—	—	108939	18	6
96	18	10	—	—	—	1	10	—	1879	28	10	200	—	—	—	—	—	2079	28	10
106	—	—	—	—	—	90	15	2	7662	17	8	—	—	—	—	—	—	7662	17	8
21468	6	10	189	6	5	8381	8	2	468649	12	4	3530	15	8	—	—	—	472179	28	—
2116	22	6	—	—	—	355	18	4	27869	—	4	2500	—	—	—	—	—	30869	—	4
2128	20	1	59	—	—	36	7	—	26873	24	10	4019	18	6	—	—	—	30893	13	4
4492	2	6	—	—	—	70	24	—	41879	24	8	4215	17	6	—	—	—	46095	12	2
641	3	—	—	—	—	—	12	—	6812	26	4	4655	9	3	—	—	—	11468	5	7
1826	26	10	—	—	—	524	26	—	14822	21	7	5116	—	11	—	—	—	19938	22	6
3306	15	—	1274	11	1	826	24	1	102027	19	3	700	—	—	—	—	—	102727	19	3
277	22	11	—	—	—	4	4	6	1197	4	6	107	4	1	—	—	—	1304	8	7
71	15	8	—	—	—	20	—	—	1611	25	5	730	26	9	—	—	—	2342	22	2
1126	7	1	—	—	—	126	27	—	12367	18	1	1000	—	—	—	—	—	13367	18	1
859	29	6	—	—	—	15	3	1	8716	9	6	950	—	—	—	—	—	9666	9	6
122	15	—	—	—	—	—	—	—	4506	14	9	—	—	—	—	—	—	4506	14	9
64	25	—	—	—	—	72	10	2	2317	5	2	185	7	6	122	21	1	2625	3	9
759	15	—	—	—	—	854	16	7	5841	28	9	1000	—	—	—	—	—	6841	28	9
608	—	—	—	—	—	3	12	6	11752	25	4	—	—	—	—	—	—	11752	25	4
828	20	6	—	—	—	35	3	—	8545	11	10	—	—	—	—	—	—	8545	11	10
545	14	8	—	—	—	—	—	—	3890	29	7	—	—	—	—	—	—	3890	29	7
866	26	3	614	6	1	45	29	6	4453	15	3	—	—	—	—	—	—	4433	15	3
353	23	11	—	—	—	—	—	—	601	24	10	1550	—	—	330	8	—	2482	2	10
20997	5	5	1947	17	2	2492	7	9	286089	—	—	26729	24	6	452	29	1	313271	23	7
19966	5	9	—	—	—	2647	12	—	369244	7	9	—	—	—	—	—	—	369244	7	9
10934	1	6	1183	15	—	588	23	2	208544	22	3	12340	21	7	—	—	—	220885	13	10
2692	24	7	—	—	—	51	20	—	34811	3	7	7600	—	—	—	—	—	42411	3	7
987	26	3	—	—	—	—	—	—	9474	19	7	581	5	4	—	—	—	10055	24	11
213	15	—	—	—	—	35	6	—	3429	24	—	—	—	—	—	—	—	3429	24	—
469	16	3	—	—	—	—	22	6	7822	21	6	454	17	10	—	—	—	8277	9	4
574	15	2	—	—	—	28	24	—	2472	—	5	—	—	—	—	—	—	2472	—	5
36	14	9	—	—	—	—	—	—	36	14	9	—	—	—	—	—	—	36	14	9
—	—	—	—	—	—	152	—	6	4992	12	2	—	—	—	—	—	—	4992	12	2
—	—	—	—	—	—	2	—	—	3581	16	—	—	—	—	—	—	—	3581	16	—
444	18	10	—	—	—	—	—	—	987	25	8	350	—	—	—	—	—	1287	25	8
24	22	1	—	—	—	1	—	—	162	7	1	30	—	—	1	—	—	193	7	1
3	15	—	—	—	—	—	—	—	107	15	—	—	—	—	2	17	6	110	2	6
90	7	6	—	—	—	3	23	—	262	8	6	100	—	—	—	—	—	362	8	6
1370	19	6	—	—	—	20	29	9	17156	17	2	—	—	—	776	1	3	17932	18	5
37808	22	2	1183	15	—	3532	10	11	663036	5	5	21456	14	9	779	18	9	686272	8	11
16362	25	10	5082	29	8	48710	2	10	323867	3	10	31194	26	2	—	—	—	355062	—	—
26	26	3	—	—	—	5	—	—	93	14	3	—	—	—	—	—	—	93	14	3
2878	10	9	150	—	—	53	16	10	44793	6	10	—	—	—	—	—	—	44793	6	10
777	2	6	—	—	—	—	21	6	2489	26	6	—	—	—	—	—	—	2489	26	6
539	15	4	—	—	—	—	—	—	2840	28	4	850	—	—	—	—	—	3690	28	4
1881	2	6	—	—	—	—	—	—	9748	19	—	1747	—	—	—	—	—	11495	19	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1626	24	2	—	—	—	—	—	—	1626	24	2
1483	5	1	—	—	—	1480	7	9	24901	19	8	1225	18	3	—	—	—	26127	7	11
618	10	4	10	—	—	73	15	—	8227	24	4	1726	7	10	80	2	—	10034	4	2
430	15	9	—	—	—	—	9	—	3938	17	3	786	18	—	—	—	—	4725	5	3
1881	19	6	—	—	—	19	18	—	14493	24	2	2600	—	—	—	—	—	17093	24	2
1067	13	11	—	—	—	31	25	2	3280	14	4	2800	—	—	—	—	—	6080	14	4
201	15	8	—	—	—	20	18	—	4194	11	2	—	—	—	—	—	—	4194	11	2
167	18	—	—	—	—	19	11	—	5211	16	6	—	—	—	—	—	—	5211	16	6

Bemerkungen

ad 12. 122 Thlr. 21 Sgr. 1 Pf. ist der aus der Unterstützungskasse für die Angehörigen einberufener Arbeiter überwiesene Baarbestand.

ad 1. Von den erkrankten Mitgliedern werden keine Gefälle erhoben.

ad 9. Kapitalzinsen sind in Rest geblieben.

Bonn.

Bei denjenigen Vereinen, wo die Beiträge der Beurlaubten oder Kranken nicht besonders aufgeführt, sind dieselben in den Beiträgen der Ständigen resp. der Unständigen mit enthalten. Die Kranken zahlen in diesen Fällen die Beiträge ununterbrochen fort.

ad 1. Unter den Eintrittsgeldern befinden sich 1077 Thlr. Gerichtsgebühren, und unter sonstigen Einnahmen 14000 Thlr., welche vom Herrn Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten zum Ankauf eines Hauses zu einem zweiten Waisenhause überwiesen sind.

ad 7. Die sämmtlichen Mitglieder sind in 7 Klassen getheilt, nach welchen sich die Beiträge abstufen, eine Trennung derselben für Ständige und Unständige ist daher nicht möglich.

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Laufende Beiträge der Mitglieder: der ständigen (mit Ausschluss der Beurlaubten)	der beurlaubten ständigen	der unständigen	der Kranken	Laufende Beiträge der Werks-Eigenthümer	Eintrittsgelder und Beitragsnachzahlungen	Abzüge bei Lohnverbesserungen
		ℳ Sgr ₰	ℳ Sgr ₰	ℳ Sgr ₰	ℳ Sgr ₰	ℳ Sgr ₰	ℳ Sgr ₰	ℳ Sgr ₰
14.	K.-V. der Rheinböller Hütte	503 5 —	11 18 —	442 14 —	9 8 —	471 4 6	15 — —	— — —
15.	- - Stromberger Hütte	168 18 —	— — —	173 29 —	7 12 —	171 8 6	5 — —	— — —
16.	- - Asbacher u. Gräfenbacher Hütte	481 16 —	— — —	544 1 10	— — —	510 20 11	— — —	— — —
17.	- - Maria-Hütte	341 — —	— — —	128 14 —	— — —	234 22 —	4 — —	— — —
18.	Neunkircher Knappschaftsverein	4190 15 —	— — —	4172 17 —	102 18 —	4332 24 10	60 — —	— — —
19.	K.-V. der Burbacher Hütte	1538 — —	— — —	7364 24 —	38 12 6	4470 18 3	— — —	— — —
20.	- des Stahlwerks Goffontaine	344 8 —	— — —	520 8 6	— — —	432 8 3	6 — —	— — —
21.	- der Dillinger Hütten	5120 5 3	— — —	5685 12 —	— — —	5402 23 9	110 — —	13 — —
22.	- der Steinkohlengrube Hostenbach	3013 27 10	— 10 —	1530 25 10	— — —	4699 14 1	8 — —	— — —
23.	- des Reviers St. Wendel	324 — —	— — —	388 18 —	23 16 —	368 2 —	33 7 —	— — —
24.	- - - St. Goar	280 20 —	— — —	752 24 —	9 24 —	514 13 —	54 12 —	— — —
25.	Mosel-Knappschaftsv. a. Allgemeine Kasse	782 29 —	26 4 —	191 9 —	5 15 —	981 1 —	18 — —	— — —
	b. Mayener Krankenk.	41 11 —	6 28 —	75 6 —	1 12 —	119 17 —	— — —	— — —
	c. Alfer Krankenkasse	222 20 —	— — —	36 4 —	2 — —	259 8 —	— — —	— — —
	d. Gerolsteiner -	2 24 —	— — —	— — —	— — —	2 24 —	— — —	— — —
	e. Bleialfer -	350 25 —	1 20 —	613 14 —	1 25 —	967 24 —	— — —	— — —
	f. Malberger -	3 18 —	— — —	— — —	— — —	3 18 —	— — —	— — —
	g. Weilerbacher -	33 17 —	1 28 —	19 20 —	— — —	55 5 —	— — —	— — —
	Summe Mosel-Knappschaftsverein	1437 24 —	36 20 —	935 23 —	10 22 —	2389 7 —	18 — —	— — —
26.	Mayener -	572 15 —	— — —	— — —	— — —	40 15 —	8 — —	— — —
27.	Cottenheimer -	342 9 —	— — —	— — —	— — —	14 2 6	— — —	— — —
28.	Niedermendiger Knappschaftsverein	285 — —	— — —	51 5 —	— — —	142 — —	1 23 —	— — —
29.	Knappschaftsverein Rheinpreussen	268 28 —	— 20 —	210 10 —	— — —	239 19 —	3 — —	— — —
30.	K.-V. für die Hohenzollern'schen Lande	81 24 —	— — —	3 7 9	— — —	85 1 9	— — —	— — —
31.	- - - Reviere Siegen I und II	13385 — 2	— — —	— — —	— — —	8848 4 4	— — —	— — —
32.	- - das Revier Müsen	2595 23 6	183 18 10	2050 23 1	56 22 —	2314 21 11	— — —	— — —
33.	- - - - Brilon	5037 7 —	564 23 —	3046 27 —	93 6 —	4012 6 9	102 — —	— — —
34.	- - - - Olpe	981 5 —	121 20 —	106 18 9	— — —	815 7 6	— — —	— — —
35.	- - - - Arnsberg	908 2 —	14 18 —	1192 20 —	30 13 —	1050 11 —	94 — —	— — —
36.	- - - - Wetzlar	3932 26 —	117 14 —	2541 6 —	13 6 —	3237 1 —	124 24 —	— — —
37.	- - die R. Kirchen, Daaden, u. Burbach	6366 26 3	— — —	4190 6 —	275 16 —	7651 16 —	422 15 —	— — —
38.	- - - - Unkel und Hamm	5458 15 6	128 24 —	2374 18 3	156 18 —	3888 5 3	— — —	— — —
39.	- - das Revier Deutz	4919 25 —	104 28 3	1996 10 6	183 15 6	5256 14 4	244 20 6	1069 2 —
40.	- für d. R.Ründeroth u. die H. Wildenburg	7181 24 4	211 7 6	— — —	182 4 —	3590 27 2	387 21 —	— — —
41.	- für die Sal. Werl, Neuwerk u. Höppe	162 25 —	— — —	— — —	— — —	372 12 2	— — —	— — —
42.	- - - Saline Westernkotten	31 19 10	— — —	— — —	— — —	29 12 6	3 — —	— — —
43.	- - das Revier Wied	1151 23 —	101 10 —	960 11 6	— — —	1584 11 6	— — —	— — —
44.	- für die Grafsch. Wittgenstein-Wittgenst.	307 6 —	3 6 —	131 23 —	9 20 —	338 20 3	— — —	— — —
45.	Krupp'scher Knappschaftsverein	382 29 —	— — —	134 6 —	— — —	258 17 6	8 15 —	— — —
46.	Emser -	1188 6 —	— — —	2786 20 10	— — —	1987 13 8	— — —	— — —
47.	Holzappeler -	2701 24 1	— — —	878 7 —	— — —	1822 — —	15 — —	— — —
48.	Allgem. Knappschaftsv. Nassau a) 51 Krankenkassen	7948 21 4	79 22 6	3935 29 2	33 14 6	5966 22 3	1456 29 8	18 10 —
	b) Allgemeine Kasse	4519 15 —	332 22 6	— — —	11 5 —	2259 22 6	— — —	— — —
	Summe D.	206701 7 1	5276 6 10	116149 11 3	1791 23 —	246537 13 11	5448 1 8	1100 12 —
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.							
1.	Clausthaler Knappschaftsverein	34532 9 —	719 13 —	— — —	— — —	34486 18 —	2012 26 —	— — —
2.	Hessischer -	3900 11 8	603 22 3	450 9 9	40 7 3	4370 5 2	— — —	— — —
3.	Kasseler -	1622 25 —	65 10 —	616 23 —	— — —	2905 28 7	25 — —	— — —
4.	Schmalkaldener -	546 24 3	— — —	11 15 8	— — —	577 29 9	12 — —	— — —
5.	Schaumburger -	6591 7 —	128 22 6	230 3 —	— — —	4267 9 9	173 25 —	— — —
6.	Hohnsteinscher -	763 18 10	11 6 —	11 28 —	— — —	775 16 10	5 — —	— — —
	Summe E.	47957 5 9	1528 13 9	1320 19 5	40 7 3	47383 18 1	2228 21 —	— — —
	Dazu - D.	206701 7 1	5276 6 10	116149 11 3	1791 23 —	246537 13 11	5448 1 8	1100 12 —
	- - C.	215532 29 9	3217 9 1	164320 16 10	69 26 —	236525 3 9	104 — —	— — —
	- - B.	88753 16 7	847 4 9	40666 13 11	561 6 6	121596 — 2	6829 — 6	148 – [illegible]
	- - A.	125032 16 —	3204 20 2	105348 13 6	538 22 6	199424 17 6	2076 — 3	220 [illegible] —
	Hauptsumme	683977 15 2	14073 24 7	427805 14 11	3001 25 3	851466 23 5	17585 23 5	1468 [illegible] —

Geld-strafen	Kapital-zinsen	Nutzungen des Immobiliar-vermögens	Sonstige Ein-nahmen	Summe der etatsmässigen Einnahmen	Dazu ausseretatsmässige Einnahmen: Rückzahlungen von Kapitalien, Verkäufe von Immobilien	Dazu ausseretatsmässige Einnahmen: besondere Schenkungen u. Zuweisungen	Summe aller Einnahmen
Rt Sg Pf	Rt Sg Pf	Rt Sg Pf	Rt Sg Pf	Rt Sg Pf	Rt Sg Pf	Rt Sg Pf	Rt Sg Pf
55 27 9	324 — —	— — —	41 7 6	1873 24 9	— — —	— — —	1873 24 9
21 19 3	139 15 —	— — —	— — —	687 11 9	— — —	— — —	687 11 9
(2) — 6	101 5 6	— — —	5 — —	1662 14 9	— — —	75 — —	1737 14 9
36 17 6	296 18 3	— — —	— — —	1041 11 9	196 — —	— — —	1237 11 9
587 15 3	2270 8 8	— — —	483 15 —	16099 23 9	— — —	— — —	16099 23 9
1 17 —	1095 19 6	— — —	480 — —	14989 1 3	2153 2 1	— — —	17142 3 4
36 17 6	221 20 6	— — —	1 — —	1562 2 9	— — —	— — —	1562 2 9
143 9 3	1535 26 6	— — —	171 22 9	18182 9 6	— — —	— — —	18182 9 6
259 — 5	480 28 4	258 1 6	14 — —	10294 18 —	3500 — —	— — —	13764 18 —
10 20 —	163 22 6	— — —	8 18 —	1320 13 6	— — —	— — —	1320 13 6
— — —	290 7 6	— — —	— — —	1902 10 6	2500 — —	— — —	4402 10 6
— — —	407 8 —	— — —	39 6 2	2451 12 2	— — —	— — —	2451 12 2
3 21 —	20 15 —	— — —	— — —	268 20 —	— — —	— — —	268 20 —
— — —	— — —	— — —	— — —	520 2 —	— — —	— — —	520 2 —
— — —	4 16 —	— — —	— — —	10 4 —	20 — —	— — —	30 4 —
— — —	130 20 8	— — —	3 27 11	2070 6 7	300 — —	— — —	2370 6 7
— — —	1 29 10	— — —	— — —	9 5 10	— — —	— — —	9 5 10
— — —	5 — —	— — —	— — —	115 10 —	— — —	— — —	115 10 —
3 21 —	569 29 6	— — —	43 4 1	5445 — 7	320 — —	— — —	5765 — 7
— — —	26 24 4	— — —	— — —	647 24 4	— — —	— — —	647 24 4
— — —	7 25 3	— — —	— — —	364 6 9	— — —	3 1 3	367 8 —
— — —	— — —	— — —	— — —	479 28 —	102 19 4	— — —	582 17 4
— — —	135 18 10	— — —	— — —	858 6 10	— — —	— — —	858 6 10
— — —	66 1 —	— — —	— — —	236 4 6	— — —	— — —	236 4 6
13 2 2	959 9 —	— — —	3 27 —	23209 12 8	— — —	— — —	23209 12 8
8 10 —	1593 28 2	— — —	38 13 1	8842 10 7	350 — —	— — —	9192 10 7
— — —	880 9 3	— — —	126 29 3	13863 18 3	1099 15 3	— — —	14963 3 6
— — —	183 6 5	— — —	164 15 9	2372 13 5	— — —	— — —	2372 13 5
2 10 —	547 10 —	— — —	1011 13 —	4851 7 —	— — —	— — —	4851 7 —
153 22 —	1319 10 4	— — —	179 9 6	11618 28 10	540 — —	— — —	12158 28 10
94 20 —	1185 1 3	— — —	301 9 6	20587 20 —	10 — —	— — —	20597 20 —
185 16 1	2093 5 10	— — —	— 15 —	14285 27 11	— — —	— — —	14285 27 11
89 — 2	449 17 —	— — —	652 1 4	14965 14 7	— — —	— — —	14965 14 7
75 8 —	567 21 3	— — —	— 12 —	12197 5 3	600 — —	— — —	12797 5 3
3 — —	683 15 —	— — —	— — —	1221 22 2	90 — —	— — —	1311 22 2
— — —	21 10 7	— — —	— — —	85 12 11	— — —	— — —	85 12 11
6 24 6	168 18 9	— — —	48 14 6	4021 23 9	100 — —	13 7 —	4135 — 9
— — —	200 1 11	— — —	— — —	990 17 2	— — —	— — —	990 17 2
88 20 —	203 8 9	— — —	1 8 —	1027 14 3	— — —	— — —	1027 14 3
210 22 1	450 — —	— — —	48 26 —	6671 28 7	— — —	— — —	6671 28 7
208 7 3	2439 2 9	— — —	80 16 10	8144 27 11	— — —	— — —	8144 27 11
833 14 —	1161 27 7	32 — —	434 26 4	21962 7 4	3170 4 5	83 — 10	25156 12 7
— — —	2820 17 10	— — —	— — —	9943 22 10	— — —	— — —	9943 22 10
10866 17 4	53969 15 3	5533 1 2	54755 29 6	708129 19 —	57661 21 4	254 11 1	766045 21 5
597 20 5	28709 20 7	410 11 3	492 5 10	101961 4 1	32971 19 2	132 29 —	135065 22 3
154 25 6	3751 8 4	160 22 6	22 9 4	13454 1 9	5166 18 —	— — —	18620 19 9
111 7 3	63 — —	— — —	14 — —	5424 3 10	— — —	— — —	5424 3 10
12 9 —	633 14 11	34 29 6	— — —	1829 3 1	17 3 9	— — —	1846 6 10
57 — —	2414 28 6	— — —	236 7 6	14099 13 3	139 9 2	— — —	14238 22 5
5 5 —	383 3 9	— — —	— — —	1955 18 5	100 — —	— — —	2055 18 5
938 7 2	35955 16 1	606 3 3	764 22 8	138723 14 5	38394 20 1	132 29 —	177251 3 6
10866 17 4	53969 15 3	5533 1 2	54755 29 6	708129 19 —	57661 21 4	254 11 1	766045 21 5
741 21 11	37808 22 2	1183 15 —	3532 10 11	663036 5 5	21456 14 9	779 18 9	685272 8 11
1250 17 3	20997 5 5	1947 17 2	2492 7 9	280089 — —	26729 24 6	452 29 1	313271 23 7
1865 6 —	21468 6 10	189 6 5	8381 8 2	468649 12 4	3530 15 8	— — —	472179 28 —
15662 9 8	170199 5 9	9459 13 —	69926 19 —	2,264627 21 2	147773 6 4	1619 27 11	2,414020 25 5

B e m e r k u n g e n

ad 35: Die Beiträge der Nichtmitglieder und der hierauf fallende Antheil der Gewerkschaften sind unter „Sonstige Einnahmen" enthalten.

ad 39. Unter „Sonstige Einnahmen" sind 627 Thlr. 15 Sgr. Beitrag der Friedr. Wilhelms-Hütte zur Unterhaltung der Invaliden, Wittwen und Waisen enthalten.

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Für Gesundheitspflege															
		Honorar der Aerzte			Medizin u. sonstige Kurkosten									Krankenlöhne			Summe
					für Vereinsmitglieder						für Angehörige der Mitglieder, für Invaliden etc.						
					welche bei der Arbeit verletzt worden			in gewöhnlichen Fällen									
		Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.
	A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.																
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein	17878	5	10	36736 Thlr. — Sgr. 11 Pf.						14418	1	8	31396	28	6	[illegible]
2.	Niederschlesischer -	8138	19	6	12102 - 11 - 7 -						5803	4	—	19214	7	4	[illegible]
3.	Muskauer -	458	27	6	81	12	6	140	3	10	—	—	—	154	8	9	[illegible]
4.	Fürstlich Plesser	242	20	—	1026 Thlr 6 Sgr. 5 Pf.									1018	22	—	[illegible]
	Summe A	26718	12	10	70310 Thlr 10 Sgr. 11 Pf.									51784	6	7	[illegible]
	B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.																
1.	Neupreussischer Knappschaftsverein	4784	12	6	3047 Thlr. 6 Sgr. 5 Pf.									5260	26	3	[illegible]
2.	Saalkreiser -	3409	16	3	3082 - 18 - 4 -									3681	12	—	[illegible]
3.	Halberstädter -	4381	23	6	4848 - 27 - 6 -									6359	2	9	[illegible]
4.	Brandenb.-Pommerscher Knappschaftsv.	950	24	11	1094 - — - 9 -									1064	2	6	[illegible]
5.	Niederlausitzer Knappschaftsverein	3770	—	1	2459 - 6 - 11 -									1944	16	6	[illegible]
6.	Mansfeld'scher -	10708	—	—	8482 Thlr. 6 Sgr 8 Pf.						4070	2	2	20008	10	—	[illegible]
7.	Erfurter -	172	—	—	57	24	—	181	4	4	100	25	3	165	16	—	[illegible]
8.	Stolberger -	189	21	2	129 Thlr. 21 Sgr. 11 Pf.									172	4	6	[illegible]
9.	Rüdersdorfer -	1354	5	—	2275 - 3 - 2 -									897	1	6	[illegible]
10.	Lauchhammer'scher -	692	9	8	436	5	3	—	—	—	—	—	—	1620	22	—	[illegible]
11.	Tangerhütter -	600	—	—	178	21	11	618	10	—	302	9	—	1038	12	—	[illegible]
12.	Berliner -	250	—	—	4	26	3	70	17	—	110	21	6	116	5	—	[illegible]
13.	K.-V. der Werke am Finowkanal	300	—	—	272 Thlr 4 Sgr. 6 Pf.						—	—	—	393	22	—	[illegible]
14.	Schönebecker Knappschaftsverein	645	17	6	57	14	9	544	4	10	835	23	9	608	2	6	[illegible]
15.	Dürrenberger -	400	—	—	16	20	10	138	—	1	283	5	6	274	24	—	[illegible]
16.	Artern'scher -	200	6	—	—	—	—	96	25	3	197	16	11	248	10	—	[illegible]
17.	K.-V. der Saline Halle	200	—	—	—	—	—	240	24	1	—	—	—	452	5	—	[illegible]
18.	Thüringer Knappschaftsverein	101	27	—	—	—	—	41	2	—	—	—	—	3	15	—	[illegible]
	Summe B.	33110	13	7	84274 Thlr. 10 Sgr. 10 Pf.									44308	29	6	[illegible]
	C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.																
1.	Märkischer Knappschaftsverein	24202	11	8	57292 Thlr. 7 Sgr. 4 Pf.									65450	27	10	[illegible]
2.	Essen-Werdenschen Knappschaftsverein	13942	25	4	1403	11	—	11583	2	4	1108	16	5	37166	11	—	[illegible]
3.	Mülheimer Knappschaftsverein	2408	—	—	272	17	8	3007	8	1	207	5	8	6625	19	6	[illegible]
4.	Ibbenbürener -	515	1	—	700 Thlr. 21 Sgr. 3 Pf.									2005	25	—	[illegible]
5.	Borgloh-Oeseder -	350	—	—	347 - 9 - 8 -									305	8	—	[illegible]
6.	Piesberger -	487	15	—	26	5	4	480	27	6	674	14	11	1289	9	6	[illegible]
7.	Minden-Ravensberger Knappschaftsverein	202	—	—	262 Thlr 20 Sgr. 7 Pf.									238	28	—	[illegible]
8.	Altenbekener Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.	Königsborner -	290	—	—	—	—	—	129	25	7	164	11	—	109	28	—	[illegible]
10.	Neusalzwerker -	165	—	—	25	—	8	75	13	—	86	17	—	132	—	—	[illegible]
11.	Rothenfelder -	61	—	—	—	—	—	54	5	11	—	—	—	80	15	—	[illegible]
12.	Salzkottener -	31	23	4	—	—	—	25	5	9	—	—	—	55	20	—	[illegible]
13.	Gottesgabener -	13	25	—	—	—	—	22	16	9	—	—	—	3	12	—	[illegible]
14.	Sassendorfer -	50	—	—	—	—	—	20	23	1	40	25	10	48	25	—	[illegible]
15.	Georg-Marienhütter Knappschaftsverein	921	5	—	—	—	—	4538	13	3	—	—	—	4939	22	6	[illegible]
	Summe C.	43643	16	4	82550 Thlr. 5 Sgr. 7 Pf.									118452	11	4	[illegible]
	D. Im Oberbergamtsbezirk Bonn.																
1.	Saarbrücker Knappschaftsverein	11050	—	—	34073 Thlr. 26 Sgr. 3 Pf.									49641	19	—	[illegible]
2.	K.-V. für die Saline Münster am Stein	15	—	—	—	—	—	3	3	2	1	15	—	—	—	—	[illegible]
3.	Worm-Knappschaftsverein	1820	—	—	778	10	—	1992	15	1	157	21	3	4710	10	10	[illegible]
4.	Ichenberger -	191	—	—	—	—	—	453	15	—	—	—	—	518	15	—	[illegible]
5.	Eschweiler-Pümpchen-Knappschaftsverein	297	15	—	—	—	—	565	19	10	—	—	—	430	8	—	[illegible]
6.	Eschweiler Knappschaftsverein a.	890	—	—	1436 Thlr. 4 Sgr. 4 Pf.									656	5	—	[illegible]
	b.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1653	10	—	[illegible]
7.	Stolberger -	2261	7	—	3729 Thlr. 17 Sgr. 4 Pf.									6878	7	9	[illegible]
8.	Lendersdorfer -	500	—	—	1848 - 2 - 10 -									1098	10	—	[illegible]
9.	Günnersdorfer -	458	14	6	780 - 29 - 1 -									537	5	—	[illegible]
10.	Meinerzhagener -	1090	—	—	3002 - 16 - 11 -									1636	29	—	[illegible]
11.	Brübler -	407	7	—	21	20	—	475	24	1	—	—	—	538	11	7	[illegible]
12.	Eifel-Knappschaftsverein	615	23	9	200	—	—	575	8	2	—	—	—	895	16	—	[illegible]
13.	Quinter Knappschaftsverein	469	2	6	627 Thlr. 14 Sgr. 7 Pf.									1610	28	6	[illegible]

Laufende Unterstützungsausgaben an Ganzinvaliden Thlr	Sgr	Pf	an Halbinvaliden Thlr	Sgr	Pf	an Wittwen Thlr	Sgr	Pf	also	Zuschuss Thlr	Sgr	Pf
71312	19	10	—	—	—	49841	23	—	4	—	—	—
16521	14	5	—	—	—	22150	1	5	1	—	—	—
194	—	—	—	—	—	277	—	—	9	—	—	—
1541	10	—	—	—	—	1099	20	—	1	—	—	—
89571	14	3	—	—	—	73368	14	5	8	—	—	—
6357	20	—	—	—	—	3971	—	9	—	2262	27	1
7801	9	4	—	—	—	4276	18	1	4	—	—	—
8694	3	4	133	9	2	[1])6669	21	6	—	1371	25	5
689	12	6	53	—	—	374	22	7	7	—	—	—
3629	18	3	—	—	—	2011	10	2	—	5302	9	10
25385	16	6	—	—	—	14337	4	3	0	—	—	—
185	18	—	19	24	—	168	27	—	—	38	19	—
574	23	—	—	—	—	476	—	—	—	226	28	—
1068	5	10	—	—	—	3115	14	11	4	—	—	—
1779	—	—	—	—	—	2626	13	11	7	—	—	—
146	12	6	—	—	—	476	18	11	8	—	—	—
521	11	—	—	—	—	943	24	—	1	—	—	—
1324	18	—	—	—	—	1390	18	8	4	—	—	—
3148	22	—	—	—	—	3350	29	11	3	—	—	—
2930	19	4	—	—	—	3149	24	6	—	66	3	8
1015	15	—	66	22	6	1154	—	—	—	103	20	2
1998	22	2	—	—	—	863	28	6	8	—	—	—
878	—	—	—	—	—	422	22	6	—	1689	28	1
68124	6	9	272	25	8	49780	—	2	1	11062	11	3
90406	25	4	—	—	—	55003	—	—	—	14073	6	—
54792	5	11	—	—	—	31021	21	8	2	—	—	—
8510	20	—	60	—	—	5197	20	—	—	2730	1	6
2252	23	9	—	—	—	1975	27	6	—	676	25	3
686	—	—	24	15	—	360	15	—	8	—	—	—
463	—	—	—	—	—	486	10	—	—	—	—	—
648	20	—	21	—	—	471	10	—	2	—	—	—
189	12	5	—	—	—	90	25	—	—	313	11	—
1495	—	—	—	—	—	1218	—	—	—	—	—	—
2142	—	—	—	—	—	467	—	—	—	—	—	—
387	10	10	—	—	—	294	—	—	—	21	15	—
—	—	—	—	—	—	1	10	—	—	45	10	—
48	—	—	—	—	—	24	—	—	—	9	8	9
93	14	—	—	—	—	12	—	—	—	26	11	11
—	—	—	—	—	—	175	5	9	5	—	—	—
162115	12	3	105	15	—	96798	24	11	5	17895	29	5
81404	—	—	—	—	—	67095	5	—	—	37836	—	11
—	—	—	—	—	—	36	—	—	1	—	—	—
8424	24	—	370	28	—	10924	10	8	5	—	—	—
207	18	—	—	—	—	269	9	—	5	—	—	—
627	15	—	—	—	—	576	10	—	—	279	23	3
4576	—	—	—	—	—	2073	6	—	—	1481	23	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	15	10
4809	14	1	—	—	—	4370	18	—	—	2138	17	10
1052	24	—	136	—	—	1181	—	—	11	—	—	—
516	25	6	—	—	—	682	22	6	—	275	12	4
1970	27	6	—	—	—	1861	27	6	—	925	29	7
1179	29	—	—	—	—	693	8	—	—	830	1	—
160	15	—	—	—	—	602	—	—	—	511	10	1
536	—	—	2	29	6	1504	20	—	—	178	8	1

Bemerkungen.
(Ueber Verwendung des Ueberschusses beziehungsweise Deckung des Zuschusses.)

ad 1 u. 2. Der Ueberschuss ist in Staatspapieren angelegt.
ad 3. Zum Ankauf verzinslicher Effecten sind 200 Thlr. verwendet.
ad 4. Der Ueberschuss ist in Plesser Kreis-Obligationen und Schlesischen Pfandbriefen angelegt.

ad 1. Gedeckt durch ein Darlehen von 2500 Thlr.
ad 3. Gedeckt durch eingezogene Kapitalien und Verkauf von Werthpapieren.
ad 5. Gedeckt durch Verkauf von Werthpapieren und durch Vorschuss aus Niederlausitzer Knappschaftskasse.
ad 6. 4900 Thlr. Werthpapiere sind angekauft.
ad 7. Durch rückempfangene Kapitalzahlungen gedeckt.
ad 8. Gedeckt durch Verkauf von Werthpapieren.
ad 12. 100 Thlr. Werthpapiere angekauft.
ad 13. 968 Thlr. 15 Sgr. sind zum Ankauf von 1000 Thlr. Werthpapieren verwendet.
ad 14. Ueberschuss zum Ankauf von Werthpapieren verwendet.
ad 15 u. 16. Zuschuss gedeckt durch Bestand aus 1870.
ad 18. Gedeckt durch Vorschüsse aus der Materialien-Factorie.

[1]) Incl. 210 Thlr. Ausstattungsprämie.
[2]) Incl. 2727 Thl. 12 Sgr. 6 Pf. Militairunterstützungen.

ad 1. Der Zuschuss ist durch Einziehung ausstehender Kapitalien gedeckt worden.

Oberbergamtsbezirk Bonn.

ad 1. In den laufenden Unterstützungen an Wittwen sind 412 Thlr. enthalten, welche an Beamtenwittwen und pensionirte Lehrerinnen gezahlt sind. Der Zuschuss ist theils aus zurückgezogenen Kapitalien, theils aus den dem Jahre 1872 zur Last geschriebenen Vorschüssen gedeckt.
ad 2, 3, 23, 28, 29, 31, 34, 37, 42, 46. Der Ueberschuss wurde zum Kassenbestande genommen.
ad 4, 21, 43, 44. Der Ueberschuss wurde theils zum Kassenbestande genommen, theils verzinslich ausgeliehen.
ad 5, 10. Der Zuschuss wurde durch zurückgezogene Kapitalien gedeckt.
ad 6. Der Zuschuss wurde theils aus dem Bestande, theils aus zurückgezogenen Kapitalien gedeckt. Von letzteren ist ein Theil neu ausgeliehen. Zur Vermeidung weiterer Zuschüsse sind von 1872 ab die Beiträge der Mitglieder und Werksbesitzer erhöht.
ad 7. Der Zuschuss wurde theils durch zurückgezogene Kapitalien, theils aus dem Kassenbestande gedeckt.
ad 8, 19. Die zurückgezogenen Kapitalien und der Ueberschuss wurden ausgeliehen.

Namen der Knappschaftsvereine	Für Gesundheitspflege: Honorar der Aerzte			Medizin u. sonstige Kurkosten: für Vereinsmitglieder: welche bei der Arbeit verletzt worden			in gewöhnlichen Fällen			für Angehörige der Mitglieder, für Invaliden etc.			Krankenlöhne			Summe		
	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
K.-V. der Rheinböller Hütte	364	6	6	44	18	3	162	4	2	3	4	2	268	20	—	842	23	1
- - Stromberger Hütte	91	22	6	143 Thlr. 29 Sgr. 3 Pf.						—	—	—	222	4	—	457	26	2
- - Asbacher u. Gräfenbacher Hütte	232	27	6	26	5	—	81	2	8	—	—	—	271	17	6	611	22	8
- - Maria-Hütte	100	—	—	112 Thlr. 27 Sgr. — Pf.									188	10	—	401	7	—
Neunkircher Knappschaftsverein	1342	14	4	2188 - 23 - 1 -									4384	16	9	7915	24	2
K.-V. der Burbacher Hütte	636	7	6	2801 - 7 - 2 -									5569	4	6	9006	19	2
- des Stahlwerks Goffontaine	200	—	—	86	5	3	165	16	2	—	—	—	410	16	—	862	7	5
- der Dillinger Hütten	1052	4	9	2060 Thlr. 7 Sgr. 3 Pf.									1969	24	3	5082	6	3
- - Steinkohlengrube Hostenbach	500	—	—	1	13	10	315	12	8	29	4	—	1106	25	6	1952	26	—
- des Reviers St. Wendel	107	27	6	38	25	4	102	4	—	2	—	—	240	5	—	491	1	10
- - - St. Goar	226	3	6	12	23	1	337	24	9	16	7	—	278	21	—	871	19	4
Mosel-Knappschaftsv. a. Allgemeine Kasse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b. Mayener Krankenk.	66	24	4	3	7	4	49	18	10	—	—	—	139	14	—	259	4	5
c. Alfer Krankenkasse	120	—	—	3	27	2	105	20	9	1	25	4	204	21	—	436	4	3
d. Gerolsteiner -	—	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	—
e. Bleialfer -	589	8	6	60	15	—	727	17	10	—	—	—	842	1	—	2219	7	4
f. Malberger -	1	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	20	—
g. Weilerbacher -	27	8	4	1	13	3	14	19	6	—	—	—	33	16	—	76	27	6
Summe Mosel-Knappschaftsv.	805	21	1	69	3	2	897	16	11	1	25	4	1219	22	—	2993	28	6
Mayener Knappschaftsverein	100	—	—	199 Thlr. 22 Sgr. 7 Pf.									166	2	8	465	25	3
Cottenheimer -	70	—	—	83 Thlr. 16 Sgr. 3 Pf.						—	—	—	89	15	—	243	1	3
Niedermendiger -	—	—	—	38 - 10 - 4 -						—	—	—	103	27	—	142	7	4
Knappschaftsverein Rheinpreussen	59	3	4	—	11	—	61	26	7	—	—	—	92	7	—	218	17	11
K.-V. für die Hohenzollern'schen Lande	28	17	2	—	—	—	70	20	3	—	—	—	84	7	5	183	14	10
- - - Reviere Siegen I und II	2012	29	6	3420 Thlr. 13 Sgr. 4 Pf.									4831	27	8	10265	10	6
- - das Revier Müsen	979	—	—	1571 - 1 - 9 -									1462	10	6	4012	12	3
- - - - Brilon	1244	21	6	2204 - 20 - 9 -									1750	24	—	5200	6	3
- - - - Olpe	200	23	8	518 - 10 - 1 -									301	16	—	1020	19	4
- - - - Arnsberg	276	18	9	230	3	2	650	13	9	12	29	4	507	19	—	1677	24	—
- - - - Wetzlar	1233	2	—	2149 Thlr. — Sgr. 8 Pf.									2383	17	—	5765	19	8
- f. d. Rev. Kirchen, Daaden u. Burbach	1975	2	8	3483 - 14 - 4 -									3476	23	—	8885	9	7
- für die Reviere Unkel u. Hamm	1847	25	—	2305 - 22 - 5 -									2650	10	8	6803	28	1
- - das Revier Deutz	1741	12	6	2326 - 26 - — -									2422	24	—	6991	2	6
- f. d. Rev. Ründeroth u. d. H. Wildenburg	2102	28	9	—	—	—	1346	25	8	286	3	2	1707	5	—	5443	2	7
- für die Sal. Werl, Neuwerk u. Höppe	40	—	—	—	—	—	44	10	9	3	3	—	81	18	—	169	1	9
- - - - Westernkotten	13	25	—	—	—	—	13	12	11	—	—	—	4	—	—	31	7	11
- - das Revier Wied	667	21	4	551 Thlr. 27 Sgr. 9 Pf.									490	9	6	1709	28	7
- f. d. Grafsch. Wittgenstein-Wittgenst.	108	22	6	—	—	—	124	23	10	—	—	—	147	11	6	380	27	10
rupp'scher Knappschaftsverein	123	20	—	—	—	—	146	17	7	—	—	—	165	21	—	435	28	7
mser -	1096	13	6	801 Thlr. 3 Sgr. — Pf.									1414	—	8	3311	17	2
olzappeler -	736	—	—	1791 - 18 - 2 -									1356	6	2	3883	24	4
Allgem. K.-V. Nassau a) 51 Krankenkassen	5019	5	11	5784 Thlr. 22 Sgr. 3 Pf.						—	—	—	5199	4	4	16003	2	6
Allgem. K.-V. Nassau b) Allgemeine Kasse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe D.	47404	17	2	90596 Thlr. 13 Sgr. 6 Pf.									118325	9	3	256326	9	11
E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.																		
lausthaler Knappschaftsverein	6694	11	8	10185 Thlr. 11 Sgr. 3 Pf.									8431	5	9	25310	28	8
lessischer -	2160	—	—	1922 - 9 - 4 -									2851	22	1	6934	1	5
asseler -	492	17	—	86	9	—	400	9	—	—	—	—	717	12	6	1696	17	6
chmalkaldener -	138	2	—	22	27	5	158	25	1	—	—	—	290	19	6	610	14	—
chaumburger -	1280	—	—	1562 Thlr. 17 Sgr. 6 Pf.									2298	19	—	5141	6	6
ohnstein'scher -	180	—	—	21	3	1	176	22	6	62	4	3	378	8	—	818	7	10
Summe E.	10945	—	8	14598 Thlr. 18 Sgr. 5 Pf.									14967	26	10	40511	15	11
Dazu - D.	47404	17	2	90596 - 13 - 6 -									118325	9	3	256326	9	11
- - C.	43643	16	4	82550 - 5 - 7 -									118452	11	4	244646	3	3
- - B.	33110	13	7	34274 - 10 - 10 -									44308	29	6	111693	23	11
- - A.	26718	12	10	70310 - 10 - 11 -									51784	6	7	148813	—	4
Hauptsumme	161822	—	7	292329 Thlr. 29 Sgr. 3 Pf.									347838	23	6	801990	23	4

rechnung.
bis 31. December 1871.

Laufende Unterstützu[ngen] … usgaben									Also				
an Ganz-invaliden			an Halb-invaliden			an Wittwen					Zu-schuss		
Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.			Thlr.	Sgr.	Pf.
12	15	—	—	—	—	49	—	—		10	—	—	—
—	—	—	—	—	—	12	—	—		6	—	—	—
320	15	—	—	—	—	556	—	—		—	56	2	11
53	2	8	—	—	—	113	20	—		10	—	—	—
2912	19	6	—	—	—	2167	2	6		—	—	—	—
734	10	—	—	—	—	345	22	6		4	—	—	—
264	20	—	—	—	—	126	12	6		2	—	—	—
7634	15	—	—	—	—	2802	18	3		3	—	—	—
3804	15	—	—	—	—	2912	—	—		—	3193	16	1
282	—	—	—	—	—	190	15	—		10	—	—	—
369	26	4	—	—	—	198	—	—		—	1051	12	6
145	29	—	—	—	—	362	22	—		2	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	69	28	9
—	—	—	—	—	—	—	—	—		6	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	9	8	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	308	19	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—		5	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	6	15	11
145	29	—	—	—	—	362	22	—		1	394	12	8
25	20	2	—	—	—	88	12	—		—	70	11	1
18	12	—	—	—	—	16	24	—		—	16	8	6
67	22	—	—	—	—	88	6	—		8	—	—	—
—	—	—	12	—	—	18	10	—		11	—	—	—
—	—	—	—	—	—	13	21	5		1	—	—	—
3303	25	—	278	20	—	3993	25	—		1	—	—	—
586	15	—	249	2	8	2413	10	—		2	—	—	—
1841	20	—	319	22	6	4046	22	6		—	455	6	7
132	—	—	36	—	—	244	12	6		4	—	—	—
210	—	—	14	—	—	349	10	—		6	—	—	—
599	15	—	48	—	—	747	22	6		8	—	—	—
2388	25	—	287	—	—	4440	20	—		2	—	—	—
1818	20	—	—	—	—	1946	5	—		—	—	—	—
1525	10	—	333	15	—	1274	—	—		—	216	—	9
505	3	9	11	26	3	500	12	6		11	—	—	—
381	—	—	—	—	—	389	—	—		9	—	—	—
16	—	—	—	—	—	11	15	—		3	—	—	—
230	15	—	—	—	—	243	—	—		9	—	—	—
9	15	—	—	—	—	30	—	—		10	—	—	—
—	—	—	—	—	—	34	21	—		8	—	—	—
764	10	8	—	—	—	815	23	6		4	—	—	—
984	4	6	—	—	—	1868	25	7		—	268	16	3
52	—	—	—	—	—	424	8	—	5	8	—	—	—
1671	19	2	126	22	6	645	21	—	7	4	—	—	—
139133	11	10	2226	16	5	126201	6	11	6	9	50235	19	3
28095	11	5	—	—	—	23888	18	10		—	2655	3	8
5174	13	4	—	—	—	4215	28	5		—	5817	12	8
466	21	6	—	—	—	176	18	10	3	6	—	—	—
158	14	—	8	—	—	587	16	4	1	—	—	—	—
2833	5	1	169	25	3	3847	27	11		—	512	21	7
206	15	—	—	—	—	268	7	6	0	7	—	—	—
36934	20	4	177	25	3	32984	27	10	8	1	8985	7	11
139133	11	10	2226	16	5	126201	6	11	6	9	50235	19	3
162115	12	3	105	15	—	96798	24	11	5	5	17895	29	5
68124	6	9	272	25	8	49780	—	2	7	1	11062	11	3
89571	14	3	—	—	—	73368	14	5	30	8	—	—	—
495879	5	5	2782	22	4	379133	14	3	1[illegible]7	7	88179	7	10

Bemerkungen.

(Ueber Verwendung des Ueberschusses beziehungsweise Deckung des Zuschusses.)

ad 9. Von den zurückgezogenen Kapitalien wurden 560 Thlr. neu ausgeliehen, der Rest zur Deckung des Zuschusses verwendet.

ad 11. Der Zuschuss wurde aus den zurückgezogenen Kapitalien gedeckt, und der Rest mit 1965 Thlr. 10 Sgr. 10 Pf. in Werthpapieren angelegt.

ad 12, 13, 26, 27. Der Zuschuss wurde aus vorhandenen Kassenbeständen gedeckt.

ad 14, 15, 17, 18, 20, 30. Der Ueberschuss wurde ausgeliehen.

ad 16. Der Zuschuss wurde aus einem Geschenke der Werksbesitzer ad 75 Thlr. gedeckt, hierron ferner 15 Thlr. verzinslich ausgeliehen und der Rest zum Bestande genommen.

ad 22, 33. Der Zuschuss wurde aus zurückgezogenen Kapitalien gedeckt und der Rest von letzteren zum Bestande genommen.

ad 24. Der Zuschuss entstand hauptsächlich durch die Nachzahlung der seit 27 Monaten eingehaltenen Invaliden- und Wittwenpensionen der Berncasteler und wurde theils aus zurückgezogenen Kapitalien, theils aus dem Bestande gedeckt. 1945 Thlr. 26 Sgr. wurden zum Ankauf von Bergisch-Märkischen Prioritäts-Obligationen verwandt. Die vorerwähnte Nachzahlung erfolgte in Folge eines zu Ungunsten des Vereins entschiedenen Prozesses.

ad 35a. Vom Ueberschusse sind 700 Thlr. ausgeliehen, der Rest zum Bestande genommen.

b, d, e, g. Der Zuschuss wurde aus dem Bestande bez. aus zurückgezogenen Kapitalien gedeckt und bei

c u. f. Der Ueberschuss dem Bestande zugetheilt.

ad 32. Die Ausgabe für Schulunterricht ist ein Beitrag zur Gemeindekasse. Der Ueberschuss, welcher sich unter Hinzurechnung der Vermehrung der Einnahmereste auf 103 Thlr. 24 Sgr. 1 Pf. beziffert, wurde nebst einem Theile des Bestandes u. der zurückgezogenen Kapitalien neu ausgeliehen.

ad 35. Der Ueberschuss wurde mit 1511 Thlr. — Sgr. 6 Pf. in Eisenbahn-Prioritäts-Obligationen und bei der Arnsberger Sparkasse angelegt, der Rest von 265 Thlr. 19 Sgr. zum Bestande genommen.

ad 36. Die zurückgezogenen Kapitalien, so wie der Ueberschuss und ein Theil des Bestandes (zusammen 2184 Thlr.) wurden neu ausgeliehen.

ad 38. Es wurden 500 Thlr. in $3^1/_2$ pCt.igen Bergisch-Märkischen Prioritäts-Obligationen angelegt.

ad 39. Der Zuschuss ist als Passiva aufgeführt und soll im nächsten Jahre gedeckt werden.

ad 40. Der Ueberschuss, so wie die Kapitalrückzahlung und 223 Thlr. 26 Sgr. 1 Pf. vom Bestande wurden zum Ankauf von 5000 Thlr. Staatspapieren verwandt.

ad 41. Die zurückgezahlten Kapitalien und ein Theil des Ueberschusses wurden neu ausgeliehen, der Rest wurde zum Bestande genommen.

ad 45. Die jedesmaligen monatlichen Ueberschüsse werden sofort bei der Krupp'schen Betriebskasse verzinslich angelegt.

ad 47. Der Zuschuss wurde hauptsächlich durch die während des Krieges gezahlten Unterstützungen herbeigeführt, wozu auch das in Ausgabe gestellte Schulgeld gehört, und wurde aus dem bei der Gewerkschaft verzinslich angelegtem Bestande gedeckt.

ad 1. Der Zuschuss wurde von dem vorhandenen baaren Kassenbestande gedeckt.

ad 2. Der Zuschuss wurde aus dem Baarbestande, resp. aus zurückgezogenen Kapitalien gedeckt.

ad 5. Der Zuschuss wurde aus dem Bestande des Vorjahres gedeckt.

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Auf ein Vereins-																	
		Activa			Passiva			an laufenden Beiträgen									der etatsmässigen Einnahme		
								der ständigen Mitglieder			der unständigen Mitglieder			der Werks-Eigenthümer					
		Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
	A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.																		
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein	54	23	3	—	—	—	3	—	5,7	2	17	6,0	4	14	7,8	10	23	8,1
2.	Niederschlesischer -	24	—	6	—	—	1,8	2	14	8,9	1	23	0,8	4	12	4,6	9	22	1,0
3.	Muskauer -	23	5	2	—	—	—	1	22	11,8	1	13	9,9	3	6	9,7	6	25	10,0
4.	Fürstlich Plesser -	10	10	10	—	—	—	3	1	1,8	1	15	7,4	4	7	7,9	9	5	11,5
	Summe A.	46	13	9	—	—	0,1	2	26	4,3	2	10	7,7	4	13	8,8	10	14	3,2
	B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.																		
1.	Neupreussischer Knappschaftsverein	36	11	3	2	7	4	1	6	6	1	17	10	2	26	—	6	18	11
2.	Saalkreiser -	39	19	5	—	—	—	4	—	3	1	2	3	5	10	5	12	1	10
3.	Halberstädter -	59	28	1	—	—	—	2	26	6	2	17	—	5	8	1	12	6	4
4.	Brandenb.-Pommerscher Knappschaftsv.	52	4	9	—	5	11	—	27	9	1	26	7	2	13	7	6	1	10
5.	Niederlausitzer Knappschaftsverein	39	2	4	4	3	3	2	7	11	2	7	6	2	6	2	8	8	7
6.	Mansfeld'scher	26	6	11	1	4	—	4	20	9	1	23	4	6	13	10	14	6	2
7.	Erfurter	137	19	1	—	5	5	4	2	8	1	2	1	5	5	2	15	28	10
8.	Stolberger	41	25	9	—	—	—	5	27	8	1	27	10	7	22	11	16	18	6
9.	Rüdersdorfer	43	5	11	—	—	—	3	11	11	1	21	5	5	1	11	11	21	8
10.	Lauchhammer'scher	24	19	3	—	20	—	4	24	10	—	17	7	2	21	—	9	7	10
11.	Tangerhütter -	12	25	11	—	—	—	5	3	9	—	27	—	3	—	5	9	14	7
12.	Berliner -	29	25	11	—	—	—	12	12	7	—	23	3	13	11	1	28	28	11
13.	K.-V. der Werke am Finowkanal	102	28	8	—	—	—	8	28	—	—	—	—	8	28	—	22	11	6
14.	Schönebecker Knappschaftsverein	58	28	8	—	—	—	12	23	8	—	27	6	14	8	6	30	4	1
15.	Dürrenberger -	101	28	9	—	—	—	12	20	11	—	19	9	15	27	—	32	18	6
16.	Artern'scher -	106	4	—	—	—	—	9	22	1	—	10	5	12	1	8	25	23	—
17.	K.-V. der Saline Halle	517	3	3	—	—	—	17	18	5	1	19	7	10	11	2	45	27	4
18.	Thüringer Knappschaftsverein	98	7	5	44	22	6	1	15	2	—	—	—	—	9	1	6	27	6
	Summe B.	42	12	11	1	8	9	5 Thlr. 13 Sgr. — Pf.						5	2	5	11	28	8
	C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.																		
1.	Märkischer Knappschaftsverein	30	25	2	—	13	5	3	9	8	3	4	9	3	6	7	10	9	9
2.	Essen-Werden'scher Knappschaftsverein	30	17	8	—	8	1	3	27	8	2	1	6	4	25	9	11	16	4
3.	Mülheimer Knappschaftsverein	32	26	7	—	—	—	4	4	6	1	26	9	4	—	—	10	27	5
4.	Ibbenbürener -	49	16	8	—	—	—	4	27	3	—	20	3	5	8	11	12	9	7
5.	Borgloh-Oeseder -	27	9	3	—	—	—	3	22	8	1	10	11	4	13	2	10	20	7
6.	Piesberger -	34	16	11	—	15	4	8	17	1	1	4	5	4	18	—	15	15	7
7.	Minden-Ravensberger Knappschaftsv.	251	25	3	—	—	—	2	2	7	3	5	5	2	13	3	10	12	11
8.	Altenbekener Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.	Königsborner -	14	28	8	—	—	—	9	12	10	—	12	11	28	23	11	39	28	2
10.	Neusalzwerker -	—	—	—	—	—	—	10	7	6	—	—	—	78	25	9	89	16	2
11.	Rothenfelder -	356	26	3	—	—	—	2	23	5	—	—	—	12	27	1	30	7	7
12.	Salzkottener -	18	26	4	—	11	8	3	16	9	—	—	—	1	23	5	6	14	8
13.	Gottesgabener -	16	28	7	—	—	—	1	8	7	1	25	11	1	17	3	4	26	7
14.	Sassendorfer -	90	21	4	1	27	—	3	4	—	—	4	10	3	8	9	10	14	9
15.	Georg-Marienhütter Knappschaftsv.	76	6	2	—	—	—	2	29	9	4	—	10	3	15	—	11	18	9
	Summe C.	32	18	10	—	10	9	3	18	4	2	21	4	3	27	1	10	28	4
	D. Im Oberbergamtsbezirk Bonn.																		
1.	Saarbrücker Knappschaftsverein	70	13	2	5	8	10	8	11	1	5	25	7	14	5	10	38	2	4
2.	K.-V. für die Saline Münster am Stein	71	15	5	—	—	—	2	24	—	—	8	5	3	2	5	9	10	5
3.	Worm-Knappschaftsverein	28	21	10	—	—	—	7	24	2	1	16	10	9	16	6	20	21	6
4.	Ichenberger -	233	13	4	—	—	—	4	5	2	5	15	5	4	25	3	21	25	3
5.	Eschweiler-Pümpchen-Knappschaftsv.	62	7	7	—	—	—	4	9	4	5	2	9	4	21	1	18	13	5
6.	Eschweiler Knappschaftsverein	22	26	2	—	7	9	3	14	11	—	—	—	2	14	5	7	5	9
7.	Stolberger -	17	16	9	—	—	—	7	12	2	—	—	—	4	24	2	13	26	2
8.	Lendesdorfer -	19	24	4	—	—	—	4	4	1	3	22	3	3	28	2	13	16	—
9.	Günnersdorfer -	45	3	11	—	—	—	3	16	4	5	—	6	4	8	5	14	24	2
10.	Meinerzhagener -	58	9	9	—	—	—	4	21	10	8	7	3	6	14	8	23	6	10
11.	Brühler -	78	—	5	—	—	—	3	4	2	2	—	9	5	5	9	15	27	9
12.	Eifel-Knappschaftsverein	22	6	5	—	—	—	3	2	5	7	3	7	5	2	9	16	5	10
13.	Quinter Knappschaftsverein	9	14	2	—	2	6	5	21	8	2	7	8	4	29	8	12	22	3

mitglied kommen																								
der Ausgabe																								Bemerkungen.
für Gesundheitspflege			an laufenden Unterstützungen			an ausserordentl. Unterstützungen			an Begräbniss-Beihülfen			für Schulunterricht			an Verwaltungskosten			an sonstigen Ausgaben			der Gesammtausgabe			
Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	
3	2	7,2	4	13	11,7	—	20	4,3	—	9	3,8	—	7	3,6	—	15	8,4	—	7	0,4	9	16	3,4	Die Activa und Passiva sind auf die am Jahresschlusse vorhandenen ständigen Mitglieder (Tab. II. 1. A.) und die Beurlaubten (Tab. II. 2), die laufenden Einnahmen und Ausgaben auf die Gesammtzahl der ständigen und unständigen Mitglieder im Jahresmittel (Tab. I. B.) vertheilt.
4	2	4,6	3	17	1,2	—	3	2,2	—	2	11,8	—	—	—	—	13	5,9	—	1	11,9	8	11	1,1	
3	1	8,7	1	28	11,2	—	2	7,3	—	—	10,5	—	13	5,7	—	11	1,1	—	23	10,6	6	22	7,4	
2	22	4,6	3	22	6,9	—	1	10,0	—	2	2,3	—	7	10,7	—	8	5,5	—	22	7,1	7	22	11,4	
3	9	9,5	4	6	5,2	—	15	7,7	—	7	6,6	—	5	6,5	—	14	10,7	—	6	2,1	9	6	0,9	
3	3	5	2	25	5	—	3	1	—	9	2	—	1	—	—	20	1	—	8	10	7	5	—	
4	17	—	6	3	2	—	3	1	—	3	11	—	—	—	—	25	2	—	1	2	11	23	6	
4	16	4	5	28	1	—	28	3	—	3	2	—	10	11	—	21	2	—	—	4	12	18	4	
2	23	—	1	12	2	—	6	10	—	4	7	—	—	—	—	28	7	—	—	6	5	15	8	
4	17	1	3	26	8	1	7	—	—	4	—	—	14	4	—	27	3	—	1	—	11	7	6	
6	—	9	5	28	11	—	4	4	—	6	6	—	—	—	—	11	5	—	22	3	13	14	2	
9	—	11	6	8	1	—	2	—	—	16	5	—	—	—	—	16	9	—	—	1	16	14	3	
5	2	—	12	11	8	—	—	—	—	6	9	—	—	—	1	8	1	—	—	—	18	28	8	
4	8	8	4	18	4	—	29	2	—	8	4	—	20	—	—	8	4	—	3	9	11	6	7	
2	27	8	5	13	8	—	2	1	—	3	11	—	—	—	—	10	6	—	6	6	9	4	4	
5	22	11	1	22	7	—	—	—	—	3	4	—	—	—	—	11	9	—	2	3	8	2	10	
6	27	1	19	27	—	—	—	—	—	21	—	—	—	—	—	29	1	—	—	—	28	14	2	
3	21	—	11	—	7	—	24	10		7	4	—	24	3	—	17	4	—	2	1	17	7	5	
6	27	—	17	22	5	—	19	4	—	19	1	2	15	11	—	13	7	—	—	—	28	27	3	
4	7	5	24	21	2	—	17	2	1	17	1	—	—	2	—	18	8	1	4	10	32	26	1	
4	27	7	18	4	7	—	4	—	—	21	10	1	14	6	—	14	8	—	16	5	26	13	8	
9	6	2	31	6	4	—	25	1	—	24	9	—	13	3	1	15	7	1	3	6	45	4	8	
1	20	6	15	21	10	1	21	6	—	16	2	1	2	3	1	20	4	3	27	7	26	10	3	
4	20	—	5	19	—	—	11	9	—	5	9	—	5	8	—	18	1	—	10	—	12	—	4	
4	3	3	5	9	7	—	11	7	—	8	1	—	—	—	—	13	4	—	5	9	10	21	7	
3	18	3	5	27	8	—	5	9	—	4	1	—	23	9	—	13	3	—	—	11	11	3	8	
3	27	9	5	12	6	—	15	8	—	4	10	—	24	4	—	16	11	—	11	1	11	23	1	
4	5	8	6	16	6	—	10	3	—	2	10	1	—	—	—	16	5	—	14	5	13	6	1	
3	3	8	3	14	2	—	11	8	—	2	11	—	—	—	—	13	7	—	3	8	7	19	8	
5	26	1	2	9	9	2	22	3	—	1	11	—	—	—	—	11	—	—	—	11	11	11	11	
2	29	1	5	1	10	—	6	8	—	3	—	—	11	11	—	28	8	—	1	7	9	22	9	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5	16	7	22	17	4	—	12	—	—	10	1	9	16	5	1	2	5	—	13	4	39	28	2	
12	3	—	67	3	6	—	—	—	—	9	—	8	27	7	1	3	—	—	—	1	89	16	2	
6	12	3	22	14	10	—	24	2	—	—	—	—	—	—	1	6	4	—	—	9	30	28	4	
4	15	2	1	5	2	1	24	—	—	6	—	—	—	—	—	6	—	—	12	9	8	9	1	
1	24	3	3	8	2	—	—	—	—	6	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	9	3	
6	12	6	4	16	2	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	9	4	—	2	5	11	16	5	
7	1	4	—	13	3	—	1	8	—	1	4	—	—	—	—	1	6	—	10	4	7	29	5	
4	1	2	5	13	7	—	10	4	—	6	4	—	9	7	—	13	4	—	4	9	10	29	1	
11	4	3	21	12	9	—	12	3	—	10	8	4	22	—	1	5	9	3	8	2	42	15	10	
1	28	10	4	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	—	1	6	7	—	4	
4	11	4	10	11	2	—	—	—	—	3	9	1	5	5	—	20	6	—	16	1	17	8	3	
10	6	—	6	10	5	1	26	7	—	8	8	—	—	—	2	10	6	—	—	—	21	2	2	
8	12	—	10	3	1	—	8	6	—	8	2	—	—	—	1	3	11	—	2	3	20	7	11	
2	27	11	4	11	1	—	11	9	—	3	8	—	—	—	—	9	10	—	—	—	8	4	3	ad 6. Das Vermögen der Krankenkassen ist mit eingerechnet.
7	5	1	6	16	4	—	2	6	—	7	4	—	—	—	—	26	1	—	4	7	15	1	11	
5	20	—	5	15	—	—	15	7	—	5	11	—	—	—	—	9	10	—	4	10	12	11	2	
6	20	4	6	1	11	—	7	4	—	8	3	—	—	—	2	10	7	—	6	10	15	25	3	
9	5	5	8	12	9	3	28	2	—	10	2	1	8	11	1	2	3	—	18	8	24	21	4	
7	—	5	10	9	4	—	5	1	—	9	7	—	—	—	1	27	9	—	6	5	19	28	7	
8	24	10	4	10	6	2	16	—	—	4	8	—	—	—	2	2	10	—	6	3	18	5	1	
6	18	7	6	4	11	—	7	8	—	3	7	—	—	—	—	—	7	—	—	—	13	5	4	

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Auf ein Vereins-														
		Activa			Passiva			an laufenden Beiträgen der ständigen Mitglieder			an laufenden Beiträgen der unständigen Mitglieder			der Werks-Eigenthümer			der etatsmässigen Einnahme		
		Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
14.	K.-V. der Rheinböller Hütte	58	24	7	—	—	—	3	15	7	3	2	10	3	8	10	13	3	1
15.	- - Stromberger Hütte	63	21	9	—	—	—	2	27	2	3	—	—	2	28	7	11	25	7
16.	- - Asbacher u. Gräfenbacher Hütte	20	1	8	—	—	—	4	15	—	5	2	7	4	23	2	15	16	1
17.	- - Maria-Hütte	66	23	11	—	—	—	5	9	10	2	—	2	3	20	—	16	8	11
18.	Neunkircher Knappschaftsverein	82	20	4	—	—	—	8	16	5	8	9	4	8	12	11	32	2	2
19.	K.-V. der Burbacher Hütte	115	—	5	—	—	—	7	7	7	34	22	2	21	2	7	70	21	1
20.	- des Stahlwerks Goffontaine	112	21	5	—	—	—	7	5	2	10	25	2	9	—	2	32	16	3
21.	- der Dillinger Hütten	78	10	4	—	—	—	10	6	7	11	10	5	10	23	6	36	8	9
22.	- der Steinkohlengrube Hostenbach	44	25	10	—	—	—	13	17	3	6	26	10	21	5	1	46	7	—
23.	- des Reviers St. Wendel	61	11	8	—	—	—	6	3	4	7	10	—	6	28	4	24	27	5
24.	- - - St. Goar	125	2	10	—	—	—	4	22	8	12	22	9	8	21	7	32	7	4
25.	Mosel-Knappschaftsverein	38	1	10	—	—	—	4	1	10	2	19	8	6	21	6	15	11	5
26.	Mayener -	2	8	4	—	—	—	1	17	2	—	—	—	—	3	4	1	23	5
27.	Cottenheimer -	1	8	11	—	—	—	1	29	4	—	—	—	—	2	5	2	3	2
28.	Niedermendiger Knappschaftsverein	3	5	11	1	19	10	3	3	11	—	16	10	1	16	10	5	9	6
29.	Knappschaftsverein Rheinpreussen	87	9	1	—	—	—	6	21	8	5	7	9	5	29	8	21	15	—
30.	K.-V. für die Hohenzollern'schen Lande	48	6	3	—	23	2	2	24	7	—	3	4	2	28	—	8	4	3
31.	- - - Reviere Siegen I und II	5	27	11	—	—	—	4	8	9	—	—	—	2	25	1	7	15	3
32.	- - das Revier Müsen	60	24	11	—	—	—	4	26	11	3	26	1	4	11	—	16	20	6
33.	- - - - Brilon	20	11	10	—	—	—	5	1	5	3	1	7	4	—	7	13	26	9
34.	- - - - Olpe	11	15	9	—	—	—	4	22	2	—	15	5	3	28	2	11	13	10
35.	- - - - Arnsberg	76	9	4	—	—	—	4	28	10	6	15	6	5	22	2	26	15	3
36.	- - - - Wetzlar	35	23	5	—	—	—	4	2	11	2	19	5	3	11	2	12	3	1
37.	- - die R. Kirchen, Daaden, u. Burbach	13	26	10	—	—	—	3	17	11	2	11	1	4	9	9	11	19	2
38.	- - - Unkel und Hamm	41	9	7	—	—	—	4	27	3	2	4	1	3	11	11	11	25	5
39.	- - das Revier Deutz	13	24	4	—	8	4	5	28	11	2	12	7	6	11	2	18	4	2
40.	- für d. R. Runderoth u. die H. Wildenburg	9	12	1	—	—	—	4	24	3	—	—	—	2	12	1	8	4	11
41.	- für die Sal. Werl, Neuwerk u. Höppe	401	2	11	—	—	—	3	26	4	—	—	—	8	18	10	29	2	8
42.	- - - Saline Westernkotten	36	6	10	—	—	—	1	29	4	—	—	—	1	25	2	5	12	1
43.	- - das Revier Wied	11	29	10	—	—	—	4	5	2	3	14	—	5	22	3	14	17	2
44.	- für die Grafsch. Wittgenstein-Wittgenst.	45	9	1	—	—	—	3	1	3	1	9	2	3	10	7	9	24	2
45.	Krupp'scher Knappschaftsverein	44	22	8	—	—	—	4	—	11	1	12	5	2	21	8	10	24	6
46.	Emser -	29	2	—	—	—	—	3	1	2	7	3	5	5	2	6	17	1	7
47.	Holzappeler -	81	1	5	—	—	—	4	15	7	1	14	1	3	1	5	13	18	7
48.	Allgem. Knappschaftsv. Nassau a) 51 Krankenkassen	6	21	4	—	1	3	1	26	—	—	27	9	1	12	1	5	4	5
	Allgem. Knappschaftsv. Nassau b) Allgemeine Kasse	14	19	8	—	—	—	—	29	8	—	—	—	—	14	10	2	5	3
	Summe D.	38	7	5	1	8	9	5	19	—	3	5	—	6	21	7	19	9	1
	E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.																		
1.	Clausthaler Knappschaftsverein	144	1	8	1	5	3	6 Thlr. 3 Sgr. 2 Pf.						5	29	3	17	19	10
2.	Hessischer -	86	2	6	2	—	8	4	12	6	—	13	3	4	8	6	13	5	8
3.	Kasseler -	7	7	10	—	—	—	2	14	2	—	27	1	4	7	8	7	28	3
4.	Schmalkaldener -	91	6	5	—	—	—	3	16	6	—	2	3	3	22	7	11	26	4
5.	Schaumburger -	58	1	10	—	—	—	5	5	5	—	5	4	3	8	8	10	26	1
6.	Hohnsteinscher -	59	29	—	—	—	—	6	12	1	—	3	—	6	12	3	16	4	10
	Summe E.	113	18	—	1	—	2	5 Thlr. 18 Sgr. 7 Pf.						5	7	1	15	10	—
	Dazu - D.	38	7	5	1	8	9	5	19	—	3	5	—	6	21	7	19	9	1
	- - C.	32	18	10	—	10	9	3	18	4	2	21	4	3	27	1	10	28	4
	- - B.	42	12	11	1	8	9	5 Thlr. 13 Sgr. — Pf.						5	2	5	11	28	8
	- - A.	46	13	9	—	—	0,1	2	26	4,3	2	10	7,7	4	13	8,8	10	14	3,4
	Hauptsumme	43	17	9	—	23	5	5 Thlr. 12 Sgr. 8 Pf.						4	2	8	10	26	4

rechnung.

berechnung.

mitglied kommen																											
der Ausgabe																											
für Gesundheitspflege			an laufenden Unterstützungen			an ausserordentl. Unterstützungen			an Begräbniss-Beihülfen			für Schulunterricht			an Verwaltungskosten			an sonstigen Ausgaben			der Gesammtausgabe			Bemerkungen.
Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf	Thlr	Sgr	Pf	
5	26	10	2	8	3	—	4	2	—	2	11	—	—	—	1	7	10	—	10	5	10	—	5	
7	26	10	—	16	3	—	—	—	—	7	3	—	—	—	—	1	2	—	—	—	9	22	4	
5	21	6	9	24	11	—	—	—	—	7	4	—	—	—	—	8	1	—	—	—	16	1	10	
6	8	1	2	28	—	—	—	—	—	7	6	—	—	—	—	15	—	—	3	11	10	2	6	
15	23	1	11	22	7	—	1	5	—	9	7	—	—	—	—	29	9	1	3	5	29	29	10	
42	14	6	5	24	1	2	25	4	—	24	9	—	—	—	1	23	11	—	—	—	53	22	7	
17	28	11	8	25	8	—	3	2	—	15	7	2	24	6	1	6	3	—	—	—	31	14	1	
10	4	4	22	—	9	—	1	8	—	9	3	—	—	—	—	27	1	—	1	8	33	14	11	
8	23	11	35	10	3	—	9	8	—	10	7	3	8	—	1	1	—	11	15	3	60	18	8	
9	7	11	10	25	9	—	2	10	—	6	9	1	16	9	2	6	8	—	2	6	24	8	9	
14	23	3	10	29	1	—	—	—	—	9	8	—	—	—	5	11	—	18	18	11	50	1	11	
8	13	9	2	7	1	1	16	4	—	6	8	—	—	—	1	15	7	—	9	2	14	8	7	
1	8	5	—	11	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	5	9	—	2	—	1	29	2	
1	12	2	—	14	5	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	7	9	—	—	11	2	5	11	
1	16	11	2	9	6	—	—	—	—	11	10	—	—	—	—	20	9	—	—	—	4	29	—	
5	10	2	—	26	11	—	—	—	—	28	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7	7	10	8	
6	9	10	—	26	—	—	4	1	—	3	7	—	—	—	—	16	9	—	—	4	8	—	7	
3	8	9	2	29	1	—	2	10	—	3	6	—	—	—	—	12	6	—	—	1	6	26	9	
7	17	1	7	1	10	—	19	5	—	6	1	—	1	5	—	26	8	—	4	—	16	16	6	
5	6	4	7	25	—	—	—	2	—	12	7	—	—	—	—	23	10	—	2	6	14	10	5	
4	27	11	2	24	2	—	1	7	—	1	4	—	—	—	—	27	1	—	27	3	9	19	4	
9	5	1	3	27	4	—	20	2	—	8	6	—	—	—	2	22	6	—	—	4	16	13	11	
6	—	2	2	5	1	—	24	4	—	5	3	—	—	—	—	22	4	—	5	9	10	2	11	
5	—	8	5	3	10	—	2	4	—	5	10	—	—	—	—	16	1	—	2	—	11	—	9	
6	3	7	4	27	2	—	7	3	—	5	5	—	—	—	1	—	11	—	2	1	12	16	5	
8	14	3	5	15	2	—	18	8	—	9	10	—	—	—	1	11	—	2	4	3	18	13	2	
3	19	6	1	—	3	—	4	6	—	3	6	—	—	—	—	19	9	—	2	9	5	20	3	
4	—	9	17	25	9	—	—	—	—	3	7	—	—	—	—	29	—	—	—	—	22	29	1	
1	28	7	1	21	7	—	—	—	—	9	4	—	—	—	—	10	7	—	—	7	4	10	8	
6	5	10	2	10	2	—	4	8	—	7	1	—	—	—	2	2	9	—	5	—	11	5	6	
3	23	2	—	14	5	—	1	7	—	2	4	—	—	—	—	23	2	—	—	—	5	4	8	
4	17	8	1	22	—	—	—	11	—	5	8	—	—	—	—	11	5	—	5	10	7	3	6	
8	14	1	4	5	1	—	7	10	—	9	5	—	—	—	—	8	4	—	6	5	13	21	2	
6	14	10	5	18	1	—	19	5	—	2	3	—	14	4	—	18	5	—	4	9	14	2	1	
3	22	10	—	3	4	—	4	9	—	4	2	—	—	—	—	14	—	—	12	11	5	2	—	
—	—	—	—	22	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7	—	3	8	1	1	—	
6	29	7	8	27	9	—	10	11	—	6	11	1	6	7	—	26	1	1	2	5	19	20	3	
4	11	6	9	23	8	1	28	6	—	6	5	—	17	8	1	2	2	—	3	9	18	3	8	
6	23	11	10	6	5	—	2	3	—	6	7	—	—	—	—	28	2	—	19	5	18	26	9	
2	14	6	1	5	8	—	—	—	—	5	3	—	—	—	—	15	10	—	23	2	5	4	1	
3	28	11	5	18	10	—	1	2	—	7	10	—	—	—	—	22	1	—	7	5	10	26	2	
3	28	11	6	23	6	—	1	10	—	6	8	—	—	—	—	6	1	—	—	11	11	3	—	
6	22	10	4	9	4	—	—	9	—	14	11	—	—	—	—	25	9	—	4	8	12	18	4	
4	14	4	8	18	4	1	7	10	—	6	6	—	11	8	—	26	6	—	6	8	16	1	5	
6	29	7	8	27	9	—	10	11	—	6	11	1	6	7	—	26	1	1	2	5	19	20	3	
4	1	2	5	13	7	—	10	4	—	6	4	—	9	7	—	13	4	—	4	9	10	29	1	
4	20	—	5	19	—	—	11	9	—	5	9	—	5	8	—	18	1	—	10	—	12	—	4	
3	9	9,5	4	6	5,2	—	15	7,7	—	7	6,6	—	5	6,5	—	14	10,7	—	6	2,1	9	6	0,6	
3	25	7	5	2	7	—	11	8	—	5	7	—	11	7	—	14	11	—	9	10	10	21	5	

No.	Namen der Knappschaftsvereine und Bezeichnung der Arbeiterklassen	A. Innere… — Ausschlag, acut.: Blattern	Masern	Scharlach	Rose	Ausschlag, chron: Krätze	Flechten und Grind	Nesseln	Eczem	Blutkrankheiten: Blutmangel	Brechruhr	Dysenterie (Ruhr)	Eitersucht	Gelbsucht	Gicht	Krebs innerer Organe	Hämorrhoiden	Entwickelung	Rheumatismus	Säufer-Dyskrasie	Scorbut	Tuberkulosis	Typhus, Typhoid	Wassersucht	Wechselfieber	Scrophulosis	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1.	Schlesische Knappschaftsvereine																												
	Beamte, Aufseher und Bergsänger	17	—	1	3	2	6	4	7	2	6	15	—	5	11	—	12	—	116	1	1	4	13	7	10	1	1	—	—
	Bergschüler	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kläuber	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	2	1	—	—	—	—	—	4	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	250	5	1	37	12	10	4	34	13	67	44	4	22	27	2	51	—	1002	15	14	57	92	23	107	2	4	3	1
	Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	408	7	7	63	54	27	4	31	9	68	43	8	13	1	1	12	1	965	16	15	50	151	15	121	20	1	—	5
	Bergjungen	48	2	2	2	3	—	—	4	2	5	—	—	2	—	—	—	—	43	1	—	4	19	9	6	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede, Maurer, Zeugarbeiter etc.)	53	2	1	7	5	4	1	1	1	25	6	—	1	5	—	7	—	122	6	—	12	14	7	8	—	—	1	—
	Maschinen- und Kunstwärter	14	—	—	6	2	2	—	2	—	7	4	—	—	1	1	—	—	51	2	1	—	1	1	2	—	—	—	—
	Schürer	6	1	—	—	5	1	—	—	—	1	1	—	2	1	—	—	—	26	1	1	1	3	—	3	—	—	—	—
	Schmelzer, Aufträger, Röster etc. (Feuerarbeiter auf den Hütten)	24	2	2	2	4	3	2	1	—	14	8	—	3	2	—	7	—	117	2	—	5	19	4	20	—	—	—	—
	Hüttenburschen u. Förderl. auf den Hütten	6	—	1	—	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	21	—	—	2	2	—	2	1	—	—	—
	Sonstige Hüttenarbeiter	15	2	—	3	4	2	—	2	1	7	4	—	2	—	—	1	—	82	3	—	2	5	—	9	—	—	—	—
	Hüttenjungen	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—
	Köhler und Forstarbeiter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	6	—	—	4	3	2	—	4	7	9	15	—	—	34	1	25	—	126	4	1	16	3	24	9	2	—	—	—
	Summe 1.	851	21	15	127	96	57	15	86	35	212	142	13	50	82	5	116	1	2680	51	33	155	323	90	298	26	6	4	6
2.	Halberstädter Knappschaftsv.																												
	Beamte, Aufseher und Bergsänger	—	1	—	—	—	2	1	—	—	1	2	—	—	2	—	1	—	10	—	—	—	2	1	1	—	1	—	—
	Bergschüler	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	24	2	—	3	2	3	1	2	2	33	17	—	1	—	—	8	—	187	—	2	2	6	—	5	—	—	—	—
	Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	83	1	—	14	5	7	1	11	1	36	12	—	—	2	1	9	—	428	—	—	7	23	4	6	—	—	—	2
	Bergjungen	4	—	—	—	—	—	1	4	—	4	1	—	—	—	—	1	—	27	—	—	2	1	—	1	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede, Maurer, Zeugarbeiter etc.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	1	—	—	—	—	—	16	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	2	—	—	—	—	3	—	10	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—
	Schürer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	1	—	5	—	—	—	—	—	—	—	21	—	—	2	2	3	—	—	—	—	—
	Summe 2.	111	4	—	18	7	12	4	18	3	85	35	1	1	4	1	22	—	710	—	2	19	37	9	13	—	1	—	2
3.	Thüringer Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	3	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	3	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
4.	Rüdersdorfer	8	—	—	7	1	—	—	1	2	2	—	—	—	—	1	2	—	120	—	—	3	6	4	45	—	—	—	—
5.	Lauchhammerscher Knappschaftsverein	5	1	—	2	5	—	4	14	—	23	21	—	—	2	—	2	—	99	2	—	3	—	—	1	—	—	—	—
6.	Knappschaftsverein der Arbeiter auf der Kgl. Eisengiesserei zu Berlin	1	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—
7.	Schönebecker Knappschaftsverein	6	—	—	1	—	2	—	5	—	21	1	—	—	2	2	2	—	112	1	—	—	1	—	1	—	—	1	—
8.	Dürrenberger	5	—	—	—	—	—	1	—	—	—	12	—	—	10	—	13	—	43	—	—	1	5	1	9	—	—	—	—
9.	Artern'scher	5	—	—	3	2	1	—	7	13	3	—	—	1	4	1	3	—	42	2	—	5	1	1	2	—	—	—	—
10.	Ibbenbürener K.-V.																												
	Beamte	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	8	—	—	4	4	3	—	1	—	2	1	—	—	—	—	—	—	82	—	—	—	3	2	—	4	—	—	—
	Lehrhäuer und Schlepper etc.	1	—	—	2	3	2	2	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	21	—	—	—	2	—	—	3	—	—	—
	Handwerker	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinenwärter	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schürer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 10.	9	—	—	7	8	5	2	1	—	4	1	—	1	1	1	1	—	112	—	—	—	5	2	—	7	—	—	—
11.	Piesberger K.-V.																												
	Beamte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	Häuer	6	—	—	3	—	—	—	—	—	7	—	—	—	1	—	—	—	30	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—
	Lehrhäuer und Schlepper	2	—	2	—	—	1	—	—	1	7	—	—	—	—	—	—	1	18	—	—	—	4	—	2	1	—	—	—
	Handwerker und Tagearbeiter	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 11.	8	—	2	4	—	1	—	—	1	15	—	—	—	1	—	—	2	50	—	—	4	6	—	3	1	—	—	—
12	Neusalzwerker Knappschaftsverein	—	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	9	—	—	—	9	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—

der Knappschaftsmitglieder.

Krankheiten

Blutung					Catarrhe					Congest.			Entzündungen												Nervenleiden											
Harnwerkzeuge	Hirn	Lunge	Magen und Därme	Nase	Gedärme	Harnwerkzeuge	Kehlkopf	Luftröhren und Lungen	Magen	Gehirn	Rückenmark	Emphysem	Brustfell	Bauchfell	Gedärme	Hirn und d. Häute	Kehlkopf u. Luftröhren	Leber und Milz	Lungen	Magen	Nieren	Mund und Rachen	Rückenmark	Geistesstörung	Fallsucht	Starrkrampf	Hypochondrie	Neuralgie	Lähmung	Tabes, Rückenmarkverzehrung	Asthma	Magenkrampf	Kolik	Organische Fehler des Herzens und der grossen Gefässe	Wurmkrankheit	Summe der inneren Krankheiten
3	—	1	—	5	36	7	22	82	64	11	1	10	6	2	1	2	6	10	9	1	—	12	1	—	—	—	—	8	2	3	6	4	6	4	2	572
—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
—	—	—	—	—	1	—	—	6	3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22
4	4	1	3	9	185	22	90	450	228	39	7	67	87	6	8	4	16	37	173	6	4	59	2	5	21	—	2	64	7	8	41	13	55	10	5	3645
4	1	9	2	20	204	31	83	368	367	29	1	54	72	15	7	1	32	12	166	8	4	141	3	3	24	2	1	50	6	12	10	6	55	4	19	3942
—	—	—	—	—	14	1	—	31	29	—	—	3	—	—	—	—	—	—	8	—	—	6	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	247
1	—	1	—	3	20	6	7	86	49	2	1	6	11	1	1	—	3	3	24	—	—	24	1	—	1	—	1	6	1	2	—	3	3	—	1	557
1	—	—	—	—	8	—	8	10	19	1	1	5	4	—	—	—	2	1	6	—	1	9	2	—	1	—	1	3	—	3	1	—	1	—	1	156
2	—	—	—	1	3	—	2	8	4	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	2	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	83
—	—	1	—	1	34	—	2	81	36	1	—	8	6	1	—	—	—	—	27	—	1	7	—	—	2	—	—	4	2	—	—	5	2	—	1	463
—	—	—	—	—	8	—	—	22	5	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3	—	—	4	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	83
—	—	—	—	—	24	—	3	58	45	2	—	12	4	—	—	1	—	1	10	2	—	9	—	1	1	—	—	3	6	—	3	1	4	—	—	334
—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
1	1	3	2		34	3	3	109	39	1	5	59	6	1	3	1	—	1	8	1	—	2	—	1	12	1	8	4	10	1	29	1	19	8	2	674
16	6	16	7	39	511	70	220	1318	892	86	16	225	198	26	20	9	59	66	437	18	10	275	9	13	65	3	13	144	34	29	90	33	145	27	32	10833
—	—	—	2	—	7	—	2	11	8	—	—	2	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	1	3	4	1	—	71
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	13	—	36	2	9	223	99	4	—	6	5	—	—	—	10	1	4	1	1	16	—	1	2	—	—	16	8	—	1	5	9	3	4	779
—	—	8	26	2	75	6	9	337	183	8	—	2	9	4	—	—	20	—	13	8	1	44	—	3	6	—	1	8	5	—	—	6	6	3	8	1349
—	—	3	—	—	—	—	—	5	4	1	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	4	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	78
—	—	—	—	—	4	—	—	8	3	1	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	2	50
—	—	—	—	—	2	1	—	9	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	42
—	—	—	—	—	3	—	—	6	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25
1	—	—	3	—	2	—	1	9	4	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	7	4	—	—	1	70
1	—	11	44	2	129	9	21	518	310	14	—	11	14	5	—	—	36	1	19	4	2	65	—	5	9	—	1	29	15	1	10	18	19	7	15	2464
—	—	—	—	—	4	2	—	4	1	—	—	3	1	—	—	—	1	—	3	—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	2	—	—	36
—	—	—	3	—	14	1	1	14	24	1	—	1	1	—	2	1	—	—	12	4	—	12	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	2	1	1	300
—	—	6	2	—	107	5	14	112	117	1	—	2	1	—	—	—	16	20	38	3	2	—	—	—	4	—	2	—	2	—	5	1	1	11	4	720
1	—	—	—	—	7	—	1	8	9	—	—	4	—	—	2	1	1	—	2	5	—	6	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	69
1	—	—	—	—	20	3	1	45	52	—	1	—	1	—	—	—	1	—	3	2	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	4	2	2	—	209
—	—	—	1	—	1	—	2	44	16	2	1	—	2	—	3	—	1	5	2	1	1	9	1	—	—	—	1	4	3	—	3	3	—	—	—	159
—	—	1	1	—	7	3	4	28	9	4	—	4	7	1	1	—	2	—	4	1	—	3	—	—	4	—	—	8	1	1	5	7	5	—	—	207
—	—	—	—	—	1	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
—	—	3	—	1	14	—	8	110	42	2	—	—	—	—	—	1	—	—	5	—	—	5	—	—	—	—	—	2	—	—	2	8	—	1	1	319
—	—	4	—	—	6	—	—	25	4	2	—	—	1	—	—	—	—	—	3	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	89
—	—	—	—	—	8	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	1	—	—	—	1	—	13	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	29
—	—	8	—	1	29	1	8	155	52	4	—	—	1	—	—	1	—	—	8	—	—	9	—	—	1	—	—	2	—	—	3	11	—	1	1	463
—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
—	—	—	—	—	4	—	1	66	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	—	—	144
—	—	2	—	—	2	—	2	31	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	86
—	—	—	—	—	—	—	—	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	13
—	—	—	—	—	—	—	—	10	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17
—	—	2	—	—	7	—	3	112	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	4	5	—	—	263
—	—	1	—	—	2	1	1	4	10	—	—	—	3	—	1	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	15	—	—	77

No.	Namen der Knappschaftsvereine und Bezeichnung der Arbeiterklassen	A. Innere																											
		Ausschlag								Blutkrankheiten																			
		acut.				chron.																							
		Blattern	Masern	Scharlach	Rose	Krätze	Flechten und Grind	Nesseln	Eczem	Blutmangel	Brechruhr *	Dysenterie (Ruhr)	Eitersucht	Gelbsucht	Gicht	Krebs innerer Organe	Hämorrhoiden	Entwickelung	Rheumatismus	Säufer-Dyskrasie	Scorbut	Tuberkulosis	Typhus, Typhoid	Wassersucht	Wechselfieber	Scrophulosis	Bleikrankheit	Zuckerkrankheit	Blutfleckenkrankheit
13.	Rothenfelder Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14.	Georg-Marienhütter Knappschaftsv. Hüttenarbeiter	3	—	1	3	30	—	5	22	—	11	—	—	1	—	—	3	—	199	4	12	13	6	1	11	—	—	—	2
	Georg-Marienhütter Knappschaftsv. Bergleute (Erzarbeiter)	1	—	—	9	7	—	1	38	—	—	—	—	1	—	—	—	—	162	—	19	8	10	—	14	—	—	—	—
	Summe 14.	4	—	1	12	37	—	6	60	—	11	—	—	2	—	—	3	—	361	4	31	21	16	1	25	—	—	—	2
15.	Königsborner K.-V. Salinen-Unterbeamte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Gradirer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Sieder	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	2	—	6	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
	Handarbeiter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Frauen	—	—	—	1	2	3	1	2	—	—	—	—	—	—	—	3	—	9	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
	Kinder bis zum vollendeten 14. Jahre	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	1	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 15.	—	—	—	3	2	4	2	3	—	4	2	—	1	3	—	6	—	25	—	—	13	1	—	1	—	—	—	—
16.	Knappschaftsverein Saarbrücken	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17.	K.-V. der Saline Münster am Stein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18.	Worm-Knappschaftsverein Beamte, Aufseher etc.	1	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	11	—	—	3	2	—	—	—	—	—	—
	Bergschüler	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	78	—	—	7	14	6	—	9	—	2	2	—	3	—	1	2	1	151	—	—	—	4	5	11	1	—	—	—
	Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	13	—	—	1	6	—	1	3	1	1	1	—	2	—	—	—	3	51	—	—	6	4	1	3	3	—	—	—
	Bergjungen	6	—	—	2	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	9	—	—	3	—	2	—	3	—	—	—	—	1	1	—	—	—	67	5	—	1	1	1	—	—	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	6	—	—	2	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	1	1	—	—	2	—
	Schürer	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Fuhrleute	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Koker	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Magazin- und sonstige Arbeiter	2	—	—	1	4	—	—	4	—	—	1	—	—	—	—	—	4	7	—	—	—	2	5	3	1	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	1	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	6	1	—	—	6	—	18	—	—	—	—	—
	Summe 18.	119	—	—	17	25	14	1	24	1	3	4	—	6	1	2	2	14	325	5	—	16	14	31	18	6	—	2	—
19.	Ichenberger Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.	Eschweiler-Pümpchen Knappschafts-verein Schmelzer, Aufträger, Röster etc.	2	—	—	—	2	1	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hüttenburschen und Förderleute auf den Hütten	1	—	—	—	3	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1
	Sonstige Hüttenarbeiter	5	—	1	—	2	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 20.	8	—	1	—	7	3	1	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	51	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1
21.	Eschweiler Knappschaftsv. Active Mitglieder	46	—	—	9	40	20	6	30	50	1	3	—	70	8	3	31	—	70	5	9	80	20	50	8	30	6	1	8
	Eschweiler Knappschaftsv. Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	8	—	—	—	—	—
	Summe 21.	46	—	—	9	40	20	6	30	50	1	3	—	70	8	3	31	—	70	5	9	89	20	58	8	30	6	1	8
22.	Stolberger Knappschaftsv. Beamte, Aufseher etc.	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kläuber	—	—	—	3	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	1	—	—	2	—	—	—	—	—	3	5	—	1	—	—	2	—	30	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer und Förderleute auf den Gruben	8	—	—	—	—	1	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
	Bergjungen, Wascharbeiter etc.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	3	—	—	—	—	3	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schürer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	Schmelzer, Aufträger, Röster etc.	16	—	—	2	—	5	—	—	—	8	21	—	1	3	—	2	—	111	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—
	Hüttenburschen u. Förderl. auf den Hütten	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sonstige Hüttenarbeiter (Tagelöhner)	17	—	—	—	—	5	1	—	—	6	25	—	1	4	—	1	—	105	—	—	—	3	1	—	—	—	1	—
	Hüttenjungen	—	—	—	—	—	4	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 22.	45	—	—	7	—	19	1	2	2	22	54	—	4	9	—	5	—	301	—	—	2	5	8	—	—	—	1	—

ad No. 14. Die Arbeiterklassen sind nicht näher bezeichnet.

Krankheiten

Blutung					Catarrhe					Congest.			Entzündungen												Nervenleiden											
Harnwerkzeuge	Hirn	Lunge	Magen und Därme	Nase	Gedärme	Harnwerkzeuge	Kehlkopf	Luftröhren und Lungen	Magen	Gehirn	Rückenmark	Emphysem	Brustfell	Bauchfell	Gedärme	Hirn und s. Häute	Kehlkopf u. Luftröhre	Leber und Milz	Lungen	Magen	Nieren	Mund und Rachen	Rückenmark	Geistesstörung	Fallsucht	Starrkrampf	Hypochondrie	Neuralgie	Lähmung	Tabes, Rückenmarksverzehrung	Asthma	Magenkrampf	Kolik	Organische Fehler des Herzens und der grossen Gefässe	Wurmkrankheit	Summe der inneren Krankheiten
—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1	—	3	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
—	—	8	3	2	129	—	2	300	215	8	—	—	8	—	—	—	—	—	22	—	1	30	—	—	—	—	—	6	—	—	4	2	1	—	2	1090
—	—	12	2	—	50	—	29	326	164	12	—	—	7	—	—	—	—	—	22	—	—	87	—	—	—	—	1	12	1	—	1	4	1	1	—	952
—	—	20	5	2	179	—	51	626	379	20	—	—	15	—	—	—	—	—	44	—	1	67	—	—	—	—	1	18	1	—	5	6	2	1	2	2042
—	—	1	—	—	—	—	—	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	12
—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	5
—	—	1	—	—	1	—	—	7	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	20
—	—	2	—	—	7	—	—	13	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	43
—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
—	—	—	—	—	1	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	11
4	—	2	—	2	5	3	—	46	15	1	—	1	2	—	—	—	—	1	1	—	—	7	—	—	—	—	1	9	—	—	—	16	—	2	—	143
—	—	—	—	—	7	—	—	15	10	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	45
—	—	—	—	—	—	1	—	9	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	18
4	—	6	—	2	22	4	·	105	34	1	—	2	2	—	—	1	—	2	8	—	—	11	—	—	1	—	1	19	1	—	—	16	1	3	—	311
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	10	1	4	10	5	—	—	1	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	3	—	—	1	68
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	5	1	—	74	5	1	196	103	12	1	45	17	1	7	—	30	8	14	—	5	22	—	—	—	—	—	65	—	—	1	9	11	2	2	934
—	—	1	2	—	87	1	—	23	24	8	—	3	6	1	—	—	7	1	6	—	—	7	—	—	—	—	—	7	—	—	1	3	7	1	3	249
—	—	1	—	—	—	—	1	10	7	3	—	—	2	—	—	—	1	—	1	—	—	3	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	1	—	—	58
—	—	—	—	—	13	—	3	32	8	2	—	3	3	—	4	—	1	1	2	—	—	1	—	—	—	—	—	6	—	—	—	7	1	1	—	182
—	—	—	—	—	5	—	—	15	6	1	—	—	1	—	—	—	2	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	—	—	—	2	1	—	—	63
—	—	—	—	—	5	—	—	15	2	—	—	1	—	—	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	50
—	—	—	1	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	13
—	—	—	—	—	—	—	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20
—	—	—	—	—	14	—	1	20	15	7	—	5	1	—	—	—	1	2	2	—	—	—	—	1	—	—	—	12	—	—	—	1	8	—	—	119
—	1	1	1	—	9	1	—	20	8	—	—	70	—	—	—	—	2	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	2	2	—	2	—	171
—	1	8	5	—	167	8	10	366	179	33	1	128	31	2	11	—	49	20	28	—	5	34	—	1	—	—	—	125	—	—	4	27	24	6	6	1929
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	15	—	4	53	28	—	—	—	2	—	—	—	—	—	5	—	—	6	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	1	—	1	147
—	—	—	—	—	24	—	—	42	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	10	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2	—	1	138
—	—	1	—	—	27	—	—	35	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	19	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	4	—	4	165
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
—	—	1	—	—	66	—	4	130	89	—	—	—	2	—	—	—	—	—	19	—	—	35	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	7	1	6	451
6	—	30	10	5	69	4	25	90	60	40	—	90	10	1	20	3	40	3	8	36	5	4	2	1	6	—	10	8	2	2	70	6	4	8	60	1342
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	27
6	—	30	10	5	69	4	25	90	60	40	—	90	10	1	20	3	40	3	8	36	5	4	2	1	6	—	10	8	2	2	80	6	4	8	60	1369
—	—	—	—	—	1	—	3	3	6	1	—	—	—	—	1	—	—	—	3	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	28
—	—	—	—	1	4	—	1	15	8	—	—	1	1	—	3	—	1	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	66
—	—	—	—	—	8	3	4	25	14	2	—	2	4	1	4	—	2	—	15	2	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	1	—	2	—	—	137
—	—	—	—	—	7	—	3	11	4	3	—	—	—	—	—	1	3	—	4	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	62
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	2	3	3	7	—	—	—	—	—	—	—	2	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	38
—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	12
—	—	—	—	—	—	—	—	7	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	28
—	—	—	—	—	20	1	18	67	113	9	—	—	—	2	7	4	7	—	89	23	1	1	1	3	—	—	—	4	6	—	2	—	28	3	—	534
—	—	—	—	—	—	—	2	7	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	3	—	—	35
—	—	—	—	—	11	2	14	35	120	1	—	—	1	—	—	3	6	1	43	25	—	—	—	2	—	—	—	6	—	—	—	—	4	1	—	445
—	—	—	—	—	3	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
—	—	—	—	1	54	8	48	181	289	16	—	3	6	3	15	8	21	3	118	51	1	2	1	9	1	—	—	13	8	—	4	—	43	4	—	1401

No.	Namen der Knappschaftsvereine und Bezeichnung der Arbeiterklassen	A. Innere … Ausschlag acut.				Ausschlag chron.				Blutkrankheiten																			
		Blattern	Masern	Scharlach	Rose	Krätze	Flechten und Grind	Nesseln	Ekzem	Blutmangel	Brechruhr	Dysenterie (Ruhr)	Eiterzucht	Gelbsucht	Gicht	Krebs innerer Organe	Hämorrhoiden	Entwickelung	Rheumatismus	Säufer-Dyskrasie	Scorbut	Tuberkulosis	Typhus, Typhoid	Wassersucht	Wechselfieber	Skrophulosis	[illegible]	Zuckerkrankheit	[illegible]
23	Lendersdorfer Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24.	Günnersdorfer -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25.	Meinerzhagener -	6	—	2	21	71	8	13	8	1	4	66	2	6	10	1	7	—	262	1	4	15	23	37	10	21	—	—	—
26.	Brühler -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27.	Eifel -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28.	Quinter -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29.	K.-V. d. Rheinböllerhütte: Häuer, Lehrhäuer und Förderleute auf den Gruben	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	14	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	—	—	—	1	—	1	—	—	3	1	—	—	1	—	—	—	—	5	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	Schmelzer, Aufträger, Röster etc.	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hüttenburschen und Förderleute auf den Hütten	1	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	6	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Sonstige Hüttenarbeiter und Hüttenjungen	11	—	—	—	2	2	1	7	1	—	—	—	1	—	—	1	—	21	—	—	2	3	—	1	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 29	12	—	—	3	3	5	1	9	4	1	—	—	3	—	—	3	—	51	—	—	3	5	—	1	—	—	—	—
30.	Knappschaftsverein der Stromberger Hütte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31.	Asbacher u. Gräfenbacher Hütte: Beamte, Aufseher etc.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schmelzer, Aufträger, Röster etc.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hüttenburschen und Förderleute auf den Hütten	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	—	—	—	—	—	—
	Sonstige Hüttenarbeiter	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hüttenjungen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	Summe 31.	4	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	8	—	—	1	5	—	—	—	—	—	—
32.	Knappschaftsv. der Maria Hütte: Sonstige Hüttenarbeiter	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	1	4	—	1	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 32.	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	2	4	—	1	—	—	—	—
33.	Neunkircher K.-V.: Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	5	—	—	1	1	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—	1	—	19	—	—	—	4	—	10	—	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—
	Schürer	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
	Schmelzer, Aufträger, Röster etc.	20	—	—	5	1	2	—	—	—	1	77	—	—	2	—	2	—	97	—	—	—	5	—	119	—	—	—	—
	Sonstige Hüttenarbeiter	22	—	—	4	3	—	—	1	—	1	58	—	—	2	—	4	—	87	—	—	2	6	—	51	—	—	—	—
	Summe 33.	49	—	—	10	5	2	—	1	—	2	152	—	—	4	—	7	—	205	—	—	3	15	—	184	—	—	—	—
34.	K.-V. d. Burbacherhütte: Beamte, Aufseher etc.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	5	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinen- u. Kunstwärter	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schmelzer, Aufträger, Röster etc.	22	—	—	1	5	—	—	5	—	—	4	—	—	—	—	—	—	129	—	—	1	—	2	5	—	2	—	—
	Sonstige Hüttenarbeiter	21	—	—	—	4	1	2	7	—	—	2	—	—	—	—	2	—	30	—	—	6	3	—	6	—	1	—	—
	Hüttenjungen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—
	Summe 34.	54	—	—	3	10	1	2	12	—	—	6	—	—	—	—	2	—	230	—	—	7	5	2	12	—	3	—	—
35.	Knappschaftsverein des Stahlwerks Goffontaine	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36.	- der Dillinger Hütten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37.	K.-V. für die Steingrube Hostenbach: Beamte, Aufseher etc.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	27	—	—	8	—	1	—	—	—	—	3	—	—	—	—	1	—	42	—	—	1	3	1	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	2	—	—	3	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schlepper	15	1	—	6	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schürer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 37.	44	2	—	17	—	1	—	—	—	1	7	—	—	—	—	1	—	75	—	—	1	3	1	—	—	—	—	—

Krankheiten.

Blutung					Catarrhe					Congest.			Entzündungen												Nervenleiden											
Harnwerkzeuge	Hirn	Lunge	Magen und Därme	Nase	Gedärme	Harnwerkzeuge	Kehlkopf	Luftröhren und Lungen	Magen	Gehirn	Rückenmark	Emphysem	Brustfell	Bauchfell	Gedärme	Hirn und s. Häute	Kehlkopf u. Luftröhren	Leber und Milz	Lungen	Magen	Nieren	Mund und Rachen	Rückenmark	Geistesstörung	Fallsucht	Starrkrampf	Hypochondrie	Neuralgie	Lähmung	Tabes, Rückenmarkverzehrung	Asthma	Magenkrampf	Kolik	Organische Fehler des Herzens und der grossen Gefässe	Wurmkrankheit	Summe der inneren Krankheiten
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	25	7	8	71	2	55	226	92	11	4	2	28	5	11	—	31	2	31	—	—	21	—	1	1	—	3	9	3	—	16	11	30	14	24	1343
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	14	6	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41
—	—	—	—	—	2	—	1	6	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	27
—	—	—	—	—	1	1	1	7	7	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	29
—	—	1	—	—	1	—	—	13	8	2	1	—	2	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	45
—	—	2	—	—	9	—	8	44	12	9	—	1	8	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	3	—	—	1	5	1	2	2	153
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	3	—	—	13	1	5	84	35	11	1	1	7	1	—	—	3	—	5	—	—	2	—	—	—	—	—	3	—	—	1	11	1	2	2	296
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
—	—	—	—	—	1	—	—	3	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	18
—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
—	—	—	—	—	1	—	—	8	4	1	—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	43
—	—	—	—	—	—	1	—	17	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	48
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	1	—	17	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	49
—	—	1	—	—	26	—	—	17	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	1	3	4	1	—	113
—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
—	—	4	—	—	138	—	—	44	20	5	—	—	—	—	—	—	5	—	3	—	—	4	—	—	—	—	—	2	—	—	—	7	4	—	—	567
—	—	3	—	—	95	—	—	41	7	2	—	—	—	—	—	—	9	—	3	—	—	1	—	—	—	—	—	7	—	—	4	6	2	—	1	422
—	—	8	—	—	266	—	—	103	28	8	—	—	—	—	—	—	15	—	6	—	—	7	—	—	—	—	—	10	—	—	5	16	10	1	1	1103
—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	6
—	—	—	—	2	5	—	—	46	26	—	2	1	—	—	—	—	6	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	156
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
—	—	16	—	1	25	2	12	88	30	4	2	2	3	—	—	—	1	2	2	8	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	4	2	—	379
—	1	5	—	—	16	—	7	62	43	1	—	5	2	—	—	—	—	—	6	2	1	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	3	1	—	246
—	—	—	—	1	2	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
—	1	21	—	4	49	2	19	197	102	5	4	8	5	—	—	—	7	2	8	6	1	—	—	1	—	—	—	6	—	—	—	—	10	4	—	811
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	1	—	41	—	—	21	2	1	—	—	1	—	3	—	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	165
—	—	—	—	—	23	—	—	4	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46
—	—	—	—	—	80	—	—	10	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	86
—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	13
—	—	—	1	—	98	—	—	36	5	1	—	—	1	—	3	—	5	—	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	2	—	—	319

A. Innere …

No.	Namen der Knappschaftsvereine und Bezeichnung der Arbeiterklassen	Ausschlag acut. Blattern	Masern	Scharlach	Rose	Ausschlag chron. Krätze	Flechten und Grind	Nesseln	Eczem
38.	Knappschaftsverein des Reviers St. Wendel	1	—	—	—	—	—	—	—
39.	- - - St. Goar	—	—	—	—	—	—	—	—
40.	Mosel-Knappschaftsverein: Beamte, Aufseher etc.	1	—	—	—	—	—	—	—
	Kläuber	—	2	1	3	3	—	—	3
	Häuer	3	—	—	4	6	—	—	2
	Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	8	3	—	—	3	1	—	4
	Bergjungen	—	2	—	—	4	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	—	—	—	8	7	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	—	—	4	4	—	2	—
	Schürer	—	—	—	5	—	—	—	—
	Schmelzer, Aufträger, Röster etc.	1	—	—	—	1	1	—	3
	Hüttenburschen u. Förderl. auf den Hütten	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sonstige Hüttenarbeiter	—	—	—	1	—	—	—	3
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 40.	13	7	1	25	28	2	2	15
41.	Mayener Knappschaftsv.: Leyer und Steinhauer	16	—	—	—	6	—	—	1
	Invaliden	1	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 41.	17	—	—	—	6	—	—	1
42.	Cottenheimer Knappschaftsverein Leyer und Steinhauer	1	—	—	—	1	—	1	1
43.	Niedermendiger Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—
44.	Knappschaftsverein Rheinpreussen	—	—	—	2	—	1	—	—
45.	Knappschaftsv. für d. Hohenzollern'schen Lande	—	—	—	—	—	—	—	—
46.	- - die Reviere Siegen I u. II	—	—	—	—	—	—	—	—
47.	K.-V. für das Rev. Müsen: Beamte, Aufseher etc.	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kläuber	—	—	1	—	4	—	—	—
	Häuer	4	—	—	2	9	—	—	5
	Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	1	—	—	—	7	—	—	2
	Bergjungen	3	—	3	1	4	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	—	—	—	4	—	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schmölzer, Aufträger, Röster etc.	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hüttenburschen u. Förderl. auf d. Hütten	—	—	—	2	—	—	—	—
	Sonstige Hüttenarbeiter	2	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 47.	10	—	4	9	24	—	—	8
48.	Knappschaftsverein für das Revier Brilon	1	—	—	16	15	6	—	4
49.	- - - Olpe	—	—	—	—	—	—	—	—
50.	K.-V. Arnsberg: Beamte, Aufseher etc.	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kläuber, Aufbereiter	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	20	—	—	1	4	—	—	—
	Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	11	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 50	31	—	—	1	4	—	—	—
51.	K.-V. Wetzlar: Beamte, Aufseher etc.	2	—	—	1	—	—	—	—
	Ständige Mitglieder	7	—	—	8	1	3	—	—
	Unständige Mitglieder	1	—	—	10	1	2	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 51.	10	—	—	19	2	5	—	—
52.	K.-V. für die Rev. Kirchen, Daaden u. Burbach	—	—	—	—	—	—	—	—
53.	- - - - Unkel u. Hamm	—	—	—	—	—	—	—	—

No.	Namen	Blutkrankheiten: Blutmangel	Brechruhr	Dysenterie (Ruhr)	Eitersucht	Gelbsucht	Gicht	Krebs innerer Organe	Hämorrhoiden	Entwickelung	Rheumatismus	Säufer-Dyskrasie	Scorbut	Tuberkulosis	Typhus, Typhoid	Wassersucht	Wechselfieber	Scrophulosis	[illegible]	[illegible]	[illegible]
38.	Knappschaftsverein des Reviers St. Wendel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	1	—	2	1	—	—	—
39.	- - - St. Goar	—	—	—	—	—	—	—	12	—	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40.	Mosel-Knappschaftsverein: Beamte, Aufseher etc.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Kläuber	3	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	—	—	4	—	1	—	—	—	—	19	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Bergjungen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	—	—	—	—	2	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schürer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schmelzer, Aufträger, Röster etc.	—	1	2	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hüttenburschen u. Förderl. auf den Hütten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sonstige Hüttenarbeiter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 40.	3	1	6	1	3	—	—	—	—	75	—	—	3	2	—	—	—	—	—	—
41.	Mayener Knappschaftsv.: Leyer und Steinhauer	—	2	21	—	1	—	1	3	—	15	—	—	1	3	—	2	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 41.	—	2	21	—	1	—	1	3	—	15	—	—	1	3	—	2	—	—	—	—
42.	Cottenheimer Knappschaftsverein Leyer und Steinhauer	—	1	4	—	—	—	—	—	—	3	—	—	3	4	—	—	—	—	—	—
43.	Niedermendiger Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
44.	Knappschaftsverein Rheinpreussen	—	—	1	—	—	—	—	—	—	5	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—
45.	Knappschaftsv. für d. Hohenzollern'schen Lande	—	—	2	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
46.	- - die Reviere Siegen I u. II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
47.	K.-V. für das Rev. Müsen: Beamte, Aufseher etc.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3	—	—	4	1	—	—	—	—	—	—
	Kläuber	—	—	—	—	—	—	—	—	2	22	—	—	4	1	—	—	3	—	—	—
	Häuer	—	—	—	—	—	—	—	2	—	42	—	—	14	6	—	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	—	3	2	—	—	—	—	—	—
	Bergjungen	1	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	3	2	—	—	4	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	—	1	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	Schmölzer, Aufträger, Röster etc.	—	—	2	—	—	—	—	—	—	20	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Hüttenburschen u. Förderl. auf d. Hütten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sonstige Hüttenarbeiter	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 47.	1	—	5	—	—	—	—	3	2	146	—	—	32	13	—	—	7	—	—	—
48.	Knappschaftsverein für das Revier Brilon	8	6	19	—	3	3	—	11	—	97	1	—	20	12	1	6	11	—	—	—
49.	- - - Olpe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50.	K.-V. Arnsberg: Beamte, Aufseher etc.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
	Kläuber, Aufbereiter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	—	2	—	—	1	—	—	—	—	41	—	—	8	15	—	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	—	1	—	—	—	—	—	—	—	17	—	—	1	8	—	—	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 50	—	3	—	—	1	—	—	—	—	58	—	—	6	19	—	—	—	—	—	—
51.	K.-V. Wetzlar: Beamte, Aufseher etc.	—	—	1	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—
	Ständige Mitglieder	1	11	22	—	—	16	—	—	—	65	—	—	2	3	3	39	—	—	—	—
	Unständige Mitglieder	—	4	9	—	—	1	—	—	—	35	—	—	2	4	3	30	1	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 51.	1	15	32	—	—	18	—	—	—	108	—	—	4	7	6	81	1	—	—	—
52.	K.-V. für die Rev. Kirchen, Daaden u. Burbach	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
53.	- - - - Unkel u. Hamm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Krankheiten

Blutung					Catarrhe					Congest.			Entzündungen												Nervenleiden											
Harnwerkzeuge	Hirn	Lunge	Magen und Därme	Nase	Gedärme	Harnwerkzeuge	Kehlkopf	Luftröhren und Lungen	Magen	Gehirn	Rückenmark	Emphysem	Brustfell	Bauchfell	Gedärme	Hirn und s. Häute	Kehlkopf u. Luftröhren	Leber und Milz	Lungen	Magen	Nieren	Mund und Rachen	Rückenmark	Geistesstörung	Fallsucht	Starrkrampf	Hypochondrie	Neuralgie	Lähmung	Tabes, Rückenmarkverzehrung	Asthma	Magenkrampf	Kolik	Organische Fehler des Herzens und der grossen Gefässe	Wurmkrankheit	Summe der inneren Krankheiten
—	—	1	—	—	3	—	4	4	4	—	—	—	—	—	—	1	—	4	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35
—	—	—	—	—	—	—	—	60	42	—	3	—	7	—	—	—	3	—	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	191
—	—	—	—	—	1	—	—	7	3	2	—	—	1	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22
—	—	—	1	—	5	—	1	11	6	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54
1	—	4	1	—	10	—	2	28	15	6	—	—	5	—	1	—	1	—	15	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	2	—	—	136
—	—	—	—	—	9	—	—	9	13	—	—	—	4	—	—	—	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	4	—	—	69
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	8
—	—	—	—	—	3	1	—	8	2	—	—	—	3	1	—	—	—	—	4	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	56
—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34
—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
—	—	—	—	—	2	—	—	17	9	1	—	—	3	1	1	—	3	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1	—	4	2	—	31	1	3	90	50	9	—	—	28	2	2	—	7	1	24	1	—	5	—	—	—	—	—	3	—	—	2	—	13	—	—	466
—	—	—	—	—	6	1	—	20	7	—	—	3	1	1	—	—	1	1	4	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	123
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2
—	—	—	—	—	6	1	—	20	7	—	—	3	1	1	—	—	1	1	4	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	3	—	—	1	—	125
—	—	—	—	—	2	—	—	4	4	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	1	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21
—	—	2	—	—	—	—	—	4	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	3	—	—	4	—	—	13	4	—	—	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40
—	—	—	—	1	2	—	—	45	7	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	4	2	1	106
—	—	1	—	1	9	—	4	85	31	—	—	4	5	2	—	—	—	—	21	—	—	12	—	1	1	—	—	4	—	—	—	—	8	—	—	273
—	—	—	—	—	—	—	2	30	18	—	—	5	5	—	—	—	—	—	16	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	116
—	—	1	—	1	4	—	—	15	24	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	90
—	—	—	—	—	—	—	—	10	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23
—	—	—	—	—	1	—	—	1	2	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
—	—	—	1	—	2	1	1	36	23	1	—	—	2	—	—	—	—	—	6	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	100
—	—	—	—	—	—	—	—	3	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27
—	—	—	—	—	2	—	1	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
—	—	—	—	—	1	—	—	2	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	14
—	—	5	1	3	25	1	8	240	120	2	—	15	16	2	—	1	—	—	44	—	—	32	—	1	3	—	—	6	—	1	1	—	15	3	3	812
—	—	12	1	—	56	—	49	81	102	3	—	12	15	—	3	—	6	—	77	6	3	19	—	—	4	—	—	8	4	1	9	11	11	—	—	733
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	1	—	—	7	—	—	25	14	—	—	—	2	—	—	—	—	—	13	—	—	5	—	—	1	—	—	1	—	—	—	8	2	—	—	166
—	—	—	—	—	7	—	—	13	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	60
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	7
—	—	1	—	—	14	—	—	44	20	—	—	—	2	—	—	—	—	—	17	—	—	6	—	—	1	—	—	1	—	—	1	12	2	—	—	244
—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23
—	—	4	—	—	30	—	10	31	37	1	—	1	9	6	1	6	7	1	28	1	—	3	—	1	3	—	—	3	—	—	1	4	4	3	—	376
—	—	4	—	—	18	—	6	27	30	—	—	—	7	1	1	1	7	—	24	—	1	1	1	—	2	—	1	—	—	—	1	1	1	1	—	239
—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
—	—	8	—	—	51	—	17	58	68	1	—	1	16	7	2	7	14	1	54	2	1	4	1	1	5	—	1	3	—	—	2	5	5	4	—	648
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

A. Innere

No.	Namen der Knappschaftsvereine und Bezeichnung der Arbeiterklassen	Ausschlag acut.				Ausschlag chron.				Blutkrankheiten																			
		Blattern	Masern	Scharlach	Rose	Krätze	Flechten und Grind	Nesseln	Eczem	Blutmangel	Brechruhr	Dysenterie (Ruhr)	Eitersucht	Gelbsucht	Gicht	Krebs innerer Organe	Hämorrhoiden	Entwickelung	Rheumatismus	Säufer-Dyskrasie	Scorbut	Tuberkulosis	Typhus, Typhoid	Wassersucht	Wechselfieber	Scrophulosis	Eiweisskrankheit	Zuckerkrankheit	Blutfleckenkrankheit
54.	K.-V. für das Rev. Deutz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
55.	- - Ründeroth u. die Herrsch. Wildenburg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
56.	- für die Sal. Werl, Neuwerk u. Höppe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57.	- - - - Westernkotten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
58.	- - das Revier Wied	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
59.	- - die Grafsch. Wittgenstein-Wittgenst.	1	—	—	1	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	27	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—
60.	Krupp'scher Knappschaftsverein	1	—	—	—	—	1	—	1	—	—	11	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
61.	Emser Knappschaftsv.: Beamte, Aufseher etc.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Aufbereitungsarbeiter	—	—	—	3	8	—	—	1	12	6	9	—	—	4	—	5	—	12	—	—	5	1	2	—	16	2	—	—
	Bergleute	—	—	—	—	5	—	3	1	5	5	8	—	2	—	—	—	—	9	—	—	3	—	—	—	3	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede, etc.)	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hüttenleute	—	—	—	3	5	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Grundarbeiter und Fuhrknechte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 61.	—	—	—	6	20	—	3	2	17	11	24	—	2	4	—	7	—	25	—	—	10	1	2	—	21	2	—	—
62.	Holzappeler K.-V.: Häuer	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	16	—	—	—	—	—	—	24	—	—	3	3	—	—	1	—	—	—
	Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	Bergjungen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schmelzer, Aufträger, Röster etc.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hüttenburschen u. Förderl. auf den Hütten	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sonstige Hüttenarbeiter	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 62.	—	—	—	11	1	1	—	—	—	—	21	—	—	—	—	—	—	42	—	—	4	4	—	—	3	—	—	—
63.	Allgemeiner Knappschaftsv. Nassau: 1. Krankenkasse Gnade Gottes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2. Krankenk. f. die Dillenburger Staatswerke: Beamte, Aufseher etc.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	1	—	—	—	—	2	—	—	—	1	3	—	—	—	—	2	—	27	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer u. Förderleute	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	Handwerker	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinisten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 63.	1	—	—	—	—	2	—	—	—	1	3	—	—	—	—	2	—	39	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
	3. Krankenkasse des Adolph Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4. do. der Gesellsch. Saturn	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5. do. für die Weilburger Staatswerke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6. do. des Deutsch-Holländ. Actienv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7. do. der Gesellsch. H. W. Remy & Cons.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
	8. do. Firma Jacobi, Haniel & Huyssen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9. do. der Gesellsch. Bonnardet & Co. zu Lyon	—	—	—	—	1	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	2	—	6	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
	10. do. Concordia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11. do. des Bürgermeisters Phil. Heyl	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12. do. der Rhein. Bergbau u. Hüttenwesen Actien-Gesellschaft	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	13. do. der Dachschieferzeche Kreuzberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	14. do. Dillenburg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15. do. der Actien-Gesellschaft der Dillinger Hütten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
	16. do. der Gesellschaft Mai, Hilf & Co.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ad 63. Obgleich auch für das Jahr 1871 die Angaben über die bei den hierher gehörigen Krankenkassen vorgekommenen Krankheitsfälle nicht überall gemacht worden sind, so hat die Aufnahme des beigebrachten Materials doch stattgefunden, um nach und nach die wünschenswerthe Vollständigkeit herbeizuführen.

Krankheiten

Blutung					Catarrhe					Congest.			Entzündungen												Nervenleiden											
Harnwerkzeuge	Hirn	Lunge	Magen und Därme	Nase	Gedärme	Harnwerkzeuge	Kehlkopf	Luftröhren und Lungen	Magen	Gehirn	Rückenmark	Emphysem	Brustfell	Bauchfell	Gedärme	Hirn und s. Häute	Kehlkopf u. Luftröhren	Leber und Milz	Lungen	Magen	Nieren	Mund und Rachen	Rückenmark	Geistesstörung	Fallsucht	Starrkrampf	Hypochondrie	Neuralgie	Lähmung	Tabes, Rückenmarksverzehrung	Asthma	Magenkrampf	Kolik	Organische Fehler des Herzens und der grossen Gefässe	Wurmkrankheit	Summe der inneren Krankheiten
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1	1	17	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	71
—	—	1	7	—	5	—	4	15	8	—	—	6	—	—	—	—	—	—	2	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	82
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	4	3	2	8	2	9	20	9	—	—	5	5	1	—	—	10	1	12	—	—	5	—	—	1	—	—	—	—	—	3	4	—	—	6	198
3	—	2	—	5	6	2	5	15	7	—	—	3	5	—	—	—	5	—	9	—	—	8	—	—	—	—	—	2	—	—	—	6	—	1	—	123
—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
—	—	—	—	—	—	—	2	4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
—	—	1	—	—	5	—	3	4	—	—	—	—	2	—	—	—	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	5	4	1	—	50
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
3	—	7	3	7	19	4	19	46	23	—	—	9	12	1	—	—	19	1	26	—	—	8	—	—	1	—	—	4	2	—	3	15	4	2	6	401
—	—	1	—	—	4	—	—	36	3	1	—	—	7	—	1	—	—	—	8	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	12	1	—	—	131
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	14
—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	14
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
—	—	—	—	—	1	—	—	4	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	27
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	1	—	—	1	—	—	10	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	10
—	—	4	—	—	6	—	—	61	9	1	—	—	15	—	1	—	—	—	21	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	3	16	5	—	—	233
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
—	—	—	—	—	5	2	—	42	14	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	109
—	—	—	—	—	1	—	—	10	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	5
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
—	—	—	—	—	6	2	—	58	17	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	1	2	1	—	—	138
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	5	—	—	10	5	—	—	—	3	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	5	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	7	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

A. Innere

No.	Namen der Knappschaftsvereine und Bezeichnung der Arbeiterklassen	Ausschlag acut. Blattern	Masern	Scharlach	Rose	Ausschlag chron. Krätze	Flechten und Grind	Nesseln	Eczem	Blutkrankheiten: Blutmangel	Brechruhr	Dysenterie (Ruhr)	Eitersucht	Gelbsucht	Gicht	Krebs innerer Organe	Hämorrhoiden	Entwickelung	Rheumatismus	Säufer-Dyskrasie	Scorbut	Tuberkulosis	Typhus, Typhoid	Wassersucht	Wechselfieber	Scrophulosis	Eiweisskrankheit	Zuckerkrankheit	Blutfleckenkrankheit
63. Allgemeiner Knappschaftsv. Nassau	17. Krankenkasse der Gebr. Lossen	1	—	—	4	2	—	3	—	—	—	—	—	—	3	—	4	—	17	—	—	3	1	—	—	4	—	—	—
	18. do. der Firma F. W. Buderus Söhne	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	19. do. der Grube Morgenröthe	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20. do. - - Leonhardt etc.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	21. do. des Nieverner Bergwerks- und Hüttenvereins	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	22. do. der Grube Friedrichssegen	—	—	—	3	4	—	1	—	2	5	2	—	1	—	—	2	—	8	—	—	3	—	1	—	—	—	—	2
	23. do. der Braunkohlengr. Segen Gottes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	24. do. der Dachschiefergr. Beschertglück	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	25. do. der Braunkohlengr. Trieschberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	26. do. - - Gutehoffnung	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	27. do. der Dachschiefergr. Gnade Gottes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	28. Dillthaler Krankenkasse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	29. Krankenkasse Diez	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	2	—	—	—	12	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—
	30. Niedertiefenbacher Krankenkasse: Häuer	—	—	—	2	7	—	—	2	6	—	—	—	—	—	1	2	—	26	3	—	4	—	—	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer u. Förderl.	—	—	—	—	—	—	—	2	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	9	—	—	—
	Summe 63. 30.	—	—	—	2	7	—	—	4	14	—	—	—	—	—	1	2	—	26	3	—	5	—	—	—	9	—	—	—
	31. Weilburger Krankenkasse: Beamte etc.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	1	1	—	2	4	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	36	—	—	—	6	—	—	10	—	—	1
	Lehrhäuer u. Förderl.	1	—	—	3	1	—	—	3	—	4	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 63. 31.	2	1	—	5	5	—	—	5	—	4	1	—	—	—	—	—	—	42	—	—	3	6	—	—	10	—	—	1
	32. do. Cauber Krankenkasse	—	—	—	2	—	—	—	5	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6	—	—	—	—	—	—
	33. Krankenkasse Gerechtigkeit	—	—	—	—	1	—	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	34. do. der Gesellschaft Concordia bei Eschweiler	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	35. do. Stilling	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	36. do. Phönix	1	—	—	2	8	7	—	4	10	8	—	—	—	—	—	4	—	102	—	—	6	2	—	—	4	1	—	2
	37. do. Alexandria	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	38. do. Wilhelm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	39. do. Oberlahn	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—
	40. do. Ludwigszuversicht	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
64. K.-V. Clausthal.	Beamte, Aufseher und Bergsänger	9	—	—	2	1	14	2	12	4	2	—	—	—	1	—	27	—	121	—	—	1	1	—	2	—	—	—	—
	Häuer und Holzarbeiter	2	—	—	17	12	41	14	54	15	16	1	—	—	32	1	45	—	678	—	1	13	7	21	6	4	—	—	—
	Förderleute	—	—	—	—	—	3	1	6	—	—	—	—	—	5	—	3	—	91	—	—	1	—	—	—	—	2	—	—
	Pocharbeiter	—	—	2	9	8	26	5	63	—	4	—	—	—	—	—	8	—	185	—	1	4	3	5	—	19	—	—	—
	Handw. (Zimmerleute, Schmiede, Maurer etc.)	7	—	—	4	—	7	2	21	2	3	1	—	—	3	—	7	1	92	—	—	12	4	7	2	—	—	—	—
	Maschinen- u. Kunstwärter u. Ausrichter	—	—	—	2	—	4	—	2	1	—	—	—	—	—	—	1	—	46	—	1	—	1	3	—	—	—	—	—
	Ofenarbeiter auf den Hütten	2	—	—	3	1	2	2	16	2	2	—	—	—	9	2	7	5	100	—	—	5	—	2	2	—	1	—	—
	Gedingarbeiter auf den Hütten	7	—	—	2	—	6	1	14	3	3	—	—	—	1	2	4	—	79	1	—	4	2	3	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	4	3	4	—	4	28	2	—	—	1	17	—	20	1	89	1	—	10	1	28	3	—	2	1	—
	Summe 64.	20	—	2	43	25	107	27	192	55	32	2	—	1	68	5	122	7	1481	2	3	50	19	69	15	23	5	1	—
65. Hessischer K.-V.	Beamte, Aufseher u. Bergsänger	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	Kläuber	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	1	—	—	11	3	7	—	2	8	3	—	—	—	—	1	2	—	98	—	2	2	4	3	—	4	1	—	—
	Lehrhäuer u. Förderl. auf den Gruben	—	1	—	2	1	—	1	—	1	2	2	—	—	1	—	3	—	26	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—
	Bergjungen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handw. (Zimmerlinge, Schmiede, Maurer etc.)	1	—	—	1	—	—	—	1	—	3	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	4	—	—	—	—	1	—	—
	Schmelzer, Aufträger, Röster (Feuerarbeiter auf den Hütten)	—	1	—	9	6	2	1	2	—	2	1	—	—	—	2	1	—	46	2	—	2	2	—	—	1	—	—	—
	Köhler und Forstarbeiter	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 65.	2	2	—	23	10	9	3	8	9	10	3	—	1	1	4	8	—	203	2	2	9	8	3	—	5	3	—	—

Krankheiten

	Blutung				Catarrhe					Congest.			Entzündungen												Nervenleiden											
Harnwerkzeuge	Hirn	Lunge	Magen und Därme	Nase	Gedärme	Harnwerkzeuge	Kehlkopf	Luftröhren und Lungen	Magen	Gehirn	Rückenmark	Emphysem	Brustfell	Bauchfell	Gedärme	Hirn und s. Häute	Kehlkopf u. Luftröhren	Leber und Milz	Lungen	Magen	Nieren	Mund und Rachen	Rückenmark	Geistesstörung	Fallsucht	Starrkrampf	Hypochondrie	Neuralgie	Lähmung	Tabes, Rückenmarkverzehrung	Asthma	Magenkrampf	Kolik	Organische Fehler des Herzens und der grossen Gefässe	Wurmkrankheit	Summe der inneren Krankheiten
—	—	—	3	—	6	—	2	19	5	—	—	—	10	—	—	—	—	—	5	—	—	2	—	—	—	—	—	8	—	—	1	4	—	—	2	109
—	—	—	—	—	—	—	2	6	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	22
—	—	—	—	—	—	—	1	2	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	2	1	—	—	2	3	26	10	—	—	2	2	—	—	—	5	1	10	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	3	—	2	113
—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	6	—	—	9	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52
—	—	—	—	—	—	—	—	9	16	—	—	7	2	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	8	2	—	—	—	2	—	—	106
—	—	—	—	—	—	—	—	6	17	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34
—	—	—	—	—	—	—	—	15	33	—	—	7	3	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	8	2	—	—	—	2	—	—	140
—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	2	7	—	1	—	4	15	20	—	—	2	3	—	—	—	13	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	5	1	—	—	5	—	—	—	158
—	—	—	3	—	5	—	—	12	7	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52
—	—	2	10	—	6	—	4	29	27	—	—	4	3	—	—	—	13	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	5	1	—	—	5	—	—	—	212
—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	—	—	3	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	38
—	—	—	—	—	—	—	—	5	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28
—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
—	—	—	—	—	1	1	—	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20
—	—	25	10	1	5	—	—	93	10	—	—	—	6	5	—	5	12	—	36	—	3	12	3	1	—	—	1	—	—	—	6	7	8	—	1	411
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	2	6	1	1	25	2	1	84	44	11	—	1	6	—	—	—	36	5	—	5	1	25	—	—	10	—	2	—	5	1	16	19	5	10	2	518
4	3	24	2	4	126	2	11	613	206	23	8	4	76	14	1	3	304	10	25	10	10	78	1	—	9	—	2	21	9	—	62	55	27	13	20	2755
—	—	—	—	—	11	—	8	74	25	4	—	—	6	2	—	—	47	—	1	—	—	14	—	—	2	—	1	1	—	—	—	6	4	—	2	815
—	—	10	4	9	92	5	15	662	78	15	—	—	25	5	—	1	278	5	7	—	—	134	—	2	25	—	1	9	3	—	9	12	29	19	40	1836
2	—	6	2	—	27	5	1	80	46	5	—	2	17	2	—	—	35	2	3	3	—	18	—	—	3	—	—	7	8	—	14	16	4	6	—	489
—	1	—	1	1	1	—	—	20	6	2	—	—	—	—	—	—	8	—	1	—	—	6	—	—	1	—	—	—	2	—	2	3	1	1	—	118
1	3	5	1	—	23	—	3	60	48	4	—	—	5	1	—	—	7	5	6	—	—	16	1	—	3	—	1	2	3	—	2	23	8	4	1	399
—	—	1	—	2	13	4	1	72	30	4	—	1	8	—	—	—	2	1	6	1	4	13	—	1	8	—	—	6	1	3	6	23	1	6	—	345
—	10	5	1	1	22	4	3	141	33	11	1	1	5	3	1	1	19	11	5	7	—	6	—	1	8	—	6	7	26	2	47	8	11	4	1	631
7	19	57	12	18	340	22	38	1806	516	79	4	9	143	27	2	5	736	39	54	26	15	310	2	4	69	—	13	53	57	6	158	165	90	63	66	7406
—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
—	—	—	—	—	—	—	—	4	1	—	—	4	3	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	25
—	—	4	—	—	27	—	5	76	37	4	1	27	20	1	3	—	—	1	29	2	1	12	—	—	—	—	1	1	—	—	3	—	1	4	9	421
—	—	4	—	—	10	—	—	37	21	—	—	—	18	—	—	1	1	—	6	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	4	—	—	149
—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	13
—	—	—	—	—	1	—	1	20	10	—	—	3	—	3	1	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	70
—	—	1	1	—	23	1	1	27	14	1	—	—	12	—	1	—	1	1	4	—	—	8	1	—	1	—	—	8	—	—	—	5	—	—	1	192
—	—	—	—	—	3	—	—	3	5	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	25
—	—	9	1	—	64	1	9	170	91	5	1	35	55	4	6	2	2	3	48	2	2	24	1	—	1	—	1	11	2	—	5	5	6	6	10	910

A. Innere

No.	Namen der Knappschaftsvereine	und Bezeichnung der Arbeiterklassen	Ausschlag acut.				Ausschlag chron.				Blutkrankheiten																			
			Blattern	Masern	Scharlach	Rose	Krätze	Flechten und Grind	Nesseln	Eczem	Blutmangel	Brechruhr	Dysenterie (Ruhr)	Kitteraucht	Gelbsucht	Gicht	Krebs innerer Organe	Hämorrhoiden	Entwickelung	Rheumatismus	Säufer-Dyskrasie	Scorbut	Tuberkulose	Typhus, Typhoid	Wassersucht	Wechselfieber	Scrophulosis	[illegible]	[illegible]	[illegible]
66.	Casseler K.-V.	Häuer, Kläuber, Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	4	2	1	8	1	5	2	5	1	—	1	—	—	—	—	—	—	71	—	—	4	3	1	—	—	—	—	—
67.	Schmalkaldener K.-V.	Beamte, Aufseher u. Bergsänger	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Häuer	1	—	—	2	5	1	1	—	2	—	—	—	—	—	—	4	—	12	—	—	4	1	—	—	—	—	—	—
		Summe 67.	1	—	—	2	5	1	1	—	2	—	—	—	—	—	—	4	—	12	—	—	4	1	—	—	—	—	—	—
68.	Schaumburger K.-V.	Beamte, Aufseher und Bergsänger	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Häuer	2	—	—	4	2	—	—	2	1	—	16	—	—	—	—	—	—	43	—	—	1	10	2	—	—	—	—	—
		Lehrhäuer und Förderl. auf den Gruben	3	—	—	2	1	—	—	3	3	—	15	2	—	—	—	—	—	47	—	—	3	19	—	—	—	—	—	—
		Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede, Maurer etc.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—
		Schürer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Koksarbeiter	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	2	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
		Summe 68.	5	—	—	6	3	—	—	8	8	—	33	2	—	—	—	—	—	98	—	—	5	34	2	—	—	—	—	—
69.	Hohnstein-scher K.-V.	Beamte, Aufseher u. Bergsänger	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
		Häuer	3	—	—	1	—	1	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—
		Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Bergjungen	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
		Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Summe 69.	4	—	—	1	—	1	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	2	—	4	—	—	—	—

Krankheiten.

Blutung					Catarrhe					Congest.			Entzündungen												Nervenleiden											
Harnwerkzeuge	Hirn	Lunge	Magen und Därme	Nase	Gedärme	Harnwerkzeuge	Kehlkopf	Luftröhren und Lungen	Magen	Gehirn	Rückenmark	Emphysem	Brustfell	Bauchfell	Gedärme	Hirn und s. Häute	Kehlkopf u. Luftröhren	Leber und Milz	Lungen	Magen	Nieren	Mund und Rachen	Rückenmark	Geistesstörung	Fallsucht	Starrkrampf	Hypochondrie	Neuralgie	Lähmung	Tabes, Rückenmarksverzehrung	Asthma	Magenkrampf	Kolik	Organische Fehler des Herzens und der grossen Gefässe	Wurmkrankheit	Summe der inneren Krankheiten
—	—	8	—	—	29	1	9	57	14	5	—	6	17	1	—	—	—	—	9	—	1	9	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	5	280
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	16	2	—	32	3	—	—	1	7	1	4	—	—	2	7	—	—	2	—	—	1	—	—	4	—	—	5	3	4	—	1	128
—	—	—	—	—	16	2	—	33	4	—	—	1	7	1	4	—	—	2	7	—	—	2	—	—	1	—	—	4	—	—	5	3	4	—	1	130
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
—	—	—	—	—	4	—	—	19	10	—	2	7	4	1	—	1	8	—	6	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	10	1	—	—	1	160
—	—	—	—	—	7	—	—	16	15	1	2	1	7	—	1	—	8	—	6	—	—	6	—	—	—	—	—	2	—	—	1	2	1	—	—	174
—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	8	2	2	—	3	—	—	1	—	2	—	1	—	—	3	—	—	1	1	—	—	—	—	3	—	—	—	—	40
—	—	—	—	1	11	—	1	43	28	3	4	11	11	1	2	1	18	—	14	—	—	12	—	—	1	1	—	2	—	—	14	3	1	—	1	388
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	1	—	—	—	—	3	13	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	47
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	3
—	—	—	1	—	—	—	—	4	16	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	59

No.	Namen der Knappschaftsvereine und Bezeichnung der Arbeiterklassen	B. Aeussere …																											
		Aftergebilde	Augenkrankheiten	Entzündungen																	Syphilis	Verbildung					Vergiftung		
				Beinhaut	Drüsen	Frostbeulen	Gelenke	Haut	Hoden	Knochen	Lymphgefässe	Muskeln	Ohr	Panaritium	Schleimbeutel	Sehnen	Zellgewebe	Zunge	Zahnfleisch	Nabel		Blutaderknoten	Atrophie	Stricturen	Kropf	Verwachsung	durch Hüttendämpfe	durch Grubengase	durch andere Gifte
1.	Schlesische Knappschaftsvereine: Beamte, Aufseher und Bergsänger	—	20	3	3	—	3	1	3	2	3	1	5	1	—	3	5	—	5	—	10	1	1	2	1	—	2	1	—
	Bergschüler	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	1	—	—
	Kläuber	—	1	—	1	—	—	1	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	3	128	15	50	13	58	11	27	25	12	13	44	124	22	40	60	3	40	4	71	9	4	6	12	2	1	23	—
	Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	4	141	34	62	22	75	24	44	37	26	33	63	263	24	47	128	15	76	1	111	8	6	8	3	1	1	19	—
	Bergjungen	—	9	—	—	1	3	—	—	—	1	—	1	3	—	—	14	—	—	—	19	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede, Maurer, Zeugarbeiter etc.)	2	51	3	2	—	5	8	1	—	3	4	3	22	1	5	10	1	5	—	18	3	—	1	2	—	2	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	2	11	—	2	—	3	1	1	2	1	1	—	6	1	2	2	—	2	—	5	—	—	1	—	—	6	—	—
	Schürer																												
	Schmelzer, Aufträger, Röster etc. (Feuer-	—	3	4	1	—	2	—	2	—	—	2	—	2	—	1	4	1	2	—	8	—	1	2	—	—	1	—	—
	arbeiter auf den Hütten)	—	35	3	—	—	6	1	1	—	2	—	7	13	4	2	24	—	12	—	18	—	—	1	—	—	20	—	—
	Hüttenburschen u. Förderl. auf den Hütten	—	3	—	—	—	—	—	—	2	1	—	1	—	—	—	5	—	1	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—
	Sonstige Hüttenarbeiter	1	22	—	1	—	3	—	—	—	1	—	4	9	—	—	8	—	3	—	6	—	—	—	—	—	8	—	—
	Hüttenjungen	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Köhler und Forstarbeiter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	16	—	3	—	2	3	1	1	1	4	5	—	2	1	1	—	—	—	2	1	—	—	3	2	2	—	—
	Summe 1.	12	443	62	125	36	160	50	80	69	53	58	133	446	54	101	261	20	147	5	270	22	12	21	22	5	61	43	—
2.	Halberstädter Knappschaftsv.: Beamte, Aufseher und Bergsänger	—	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Bergschüler	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	—	42	—	—	2	14	2	4	—	1	7	4	12	1	1	2	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1
	Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	2	60	5	2	7	19	9	8	—	2	5	9	31	5	12	19	—	1	—	—	1	—	3	1	—	—	—	—
	Bergjungen	—	3	1	16	1	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede, Maurer, Zeugarbeiter etc.)	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schürer	—	2	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 2.	3	114	6	19	10	37	11	13	—	3	14	14	47	6	13	26	—	3	—	1	1	—	3	2	—	—	1	3
3.	Thüringer Knappschaftsverein	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.	Rüdersdorfer	—	8	—	4	—	4	—	1	—	—	—	—	12	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.	Lauchhammerscher Knappschaftsverein	—	31	—	7	5	1	—	—	1	—	—	7	1	—	1	—	1	8	—	2	6	—	—	—	—	—	—	—
6.	Knappschaftsverein der Arbeiter auf der Kgl. Eisengiesserei zu Berlin	—	1	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	2	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
7.	Schönebecker Knappschaftsverein	2	6	—	2	3	1	1	4	—	—	1	1	8	—	—	9	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
8.	Dürrenberger	—	8	1	1	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.	Artern'scher	—	10	1	3	2	1	—	—	—	3	—	3	6	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	Ibbenbürener K.-V.: Beamte	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	—	15	15	—	—	6	4	1	—	—	—	4	5	6	—	5	1	3	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer und Schlepper etc.	—	7	8	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	2	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	Handwerker	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 10.	—	24	23	—	—	6	4	1	—	—	—	7	7	8	—	7	1	3	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
11.	Piesberger K.-V.: Beamte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	1	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	3	—	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer und Schlepper	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	4	—	—	2	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker und Tagearbeiter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 11.	1	11	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	9	—	3	2	—	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	Neusalzwerker Knappschaftsverein	—	6	—	2	4	1	—	1	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Krankheiten: Verletzungen: Erschütterung	Erfrierung	Erstickung	Fremde Körper	Hautabschürfung	Knochenbrüche	Quetschungen	Vergiftung	Verbrennung	Verbrühung	Verrenkung	Verstauchung	Wunden	Zermalmung	Zerreissung inn. Organe	Verschwärung: Blutschwär (Fur.)	Brandbeule (ant.)	Eiterbeule (absc.)	Geschwüre u. Fisteln	Knochenfrass	Brüche, Vorfälle	Wasseransammlung: Wasserbruch	Wassersucht d. Gelenke	Urininfiltration	Summe der äusseren Krankheiten	Gesammt-Summe der behandelten Vereinsgenossen	Genesen	Gebessert	Invalid erklärt	Gestorb. durch Verunglückung	Gestorb. natürlichen Todes	In Behandlung geblieben
1	—	—	4	1	8	19	—	3	—	—	5	10	—	—	4	1	2	4	—	5	2	—	—	145	717	649	29	15	1	4	19
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	19	19	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	5	11	—	—	3	—	1	4	—	—	1	—	1	7	—	2	1	—	—	44	66	58	2	—	2	3	1
58	5	3	36	47	141	547	8	104	3	37	51	293	7	7	104	7	53	100	14	54	8	5	4	2516	6161	5306	259	150	42	122	282
80	11	2	29	123	118	916	2	41	2	31	82	543	5	8	259	9	178	238	3	27	6	15	3	4002	7944	6395	715	42	88	122	632
—	—	—	—	—	12	91	—	9	—	1	1	28	5	—	—	—	3	42	3	—	—	—	—	246	493	434	4	1	10	15	29
4	1	—	7	4	13	65	1	8	—	5	9	34	—	—	7	1	7	23	2	5	1	4	1	354	911	829	16	12	2	25	27
—	—	—	5	1	3	9	—	7	1	—	2	8	—	—	3	—	—	1	1	2	—	—	—	92	278	246	7	9	—	4	12
—	—	—	4	1	1	7	—	4	2	2	3	9	—	—	—	—	1	2	—	3	—	—	—	75	158	142	5	1	1	3	6
1	—	—	2	3	1	47	1	51	2	3	9	20	—	—	1	3	3	24	—	6	—	—	—	335	798	749	8	13	1	8	19
—	—	—	—	—	—	15	—	7	—	—	1	7	—	—	—	—	1	8	—	1	—	—	—	61	144	139	1	1	1	1	1
—	1	—	—	—	2	38	—	13	—	—	4	24	1	—	3	2	1	18	—	—	—	—	—	173	507	466	11	7	4	11	8
—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	15	9	—	—	—	1	5
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	8	8	—	—	—	—	—
2	4	—	4	3	3	12	—	—	—	2	3	2	—	—	5	1	5	7	1	23	5	3	5	140	814	507	177	—	1	77	62
146	23	5	92	183	307	1778	12	248	13	81	173	985	18	15	387	24	250	474	24	128	23	27	13	8200	19033	15956	1234	251	103	396	1093
1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	5	—	—	—	—	—	15	86	Lässt sich nicht ermitteln.					
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
10	1	—	—	3	6	79	—	1	1	1	24	27	—	—	44	1	4	58	—	1	—	1	—	359	1138						
35	10	—	—	6	14	198	2	5	—	2	59	37	1	—	63	2	6	73	—	1	1	3	—	719	2068						
11	—	—	—	2	—	22	—	—	—	1	3	3	1	—	6	—	—	6	—	—	—	—	—	88	161						
1	—	—	—	—	—	3	—	—	1	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	16	66						
1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	16	58						
1	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	11	36						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	7	77						
60	11	—	—	11	20	306	3	7	2	4	87	69	2	—	120	3	10	154	—	2	1	4	—	1226	3690	3558	—	28	9	23	72
—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	2	2	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	11	50	24	23	—	2	3	23
—	2	—	—	—	5	55	—	—	2	1	14	7	—	1	15	—	5	11	1	—	—	—	—	149	449	400	13	3	1	21	10
1	3	—	—	3	3	60	—	43	—	5	25	6	2	—	4	—	32	33	—	6	—	—	—	297	1017	965	—	11	1	14	26
—	—	—	—	1	1	3	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	19	88	71	3	1	—	5	5
—	—	—	—	—	—	23	—	6	—	—	1	7	—	—	6	—	3	15	—	10	—	—	—	111	410	357	20	6	—	16	11
—	—	—	—	—	2	5	—	2	—	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	28	227	199	—	3	—	4	21
—	3	—	—	—	2	36	20	—	1	—	3	6	5	—	—	8	—	1	1	1	3	—	—	86	293	271	—	8	—	2	12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	4							
2	—	—	—	4	7	26	—	2	—	—	2	15	—	—	16	—	14	10	2	3	—	—	—	169							
—	—	—	—	1	3	19	—	—	—	—	—	10	—	—	7	—	15	2	—	1	1	—	—	84							
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1							
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1							
2	—	—	—	5	10	45	—	2	—	1	2	26	—	—	24	—	30	12	2	4	1	—	—	259	722	662	—	9	2	4	45
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
—	—	—	—	—	2	12	—	1	—	—	4	8	—	—	18	—	—	—	—	—	1	—	—	75							
—	1	—	—	1	5	13	—	—	—	—	4	7	—	—	31	—	—	3	1	—	—	—	—	80							
—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	2	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	8							
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	—	4							
—	1	—	—	1	8	26	—	2	—	—	10	15	—	—	54	—	—	3	3	—	1	—	—	167	430	397	12	—	1	3	17
—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—	4	—	—	6	—	—	3	—	5	—	—	—	44	121	109	1	3	—	—	8

No.	Namen der Knappschaftsvereine und Bezeichnung der Arbeiterklassen			Entzündungen																		B. Aeussere: Verbildung					Vergiftung		
		Aftergebilde	Augenkrankheiten	Beinhaut	Drüsen	Frostbeulen	Gelenke	Haut	Hoden	Knochen	Lymphgefässe	Muskeln	Ohr	Panaritium	Schleimbeutel	Sehnen	Zellgewebe	Zunge	Zahnfleisch	Nabel	Syphilis	Blutaderknoten	Atrophie	Stricturen	Kropf	Verwachsung	durch Hüttendämpfe	durch Grubengase	durch andere Gifte
13.	Rothenfelder Knappschaftsverein	—	2	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14.	Georg-Marienhütter Knappschaftsv. – Hüttenarbeiter	—	41	1	17	19	4	—	—	—	3	—	1	87	—	24	36	1	91	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
	Georg-Marienhütter Knappschaftsv. – Bergleute (Erzarbeiter)	—	64	1	13	7	5	—	—	—	1	1	4	22	—	16	28	—	53	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 14.	—	105	2	30	26	9	—	—	—	4	1	5	59	—	40	64	1	144	—	1	—	—	—	—	—	3	—	—
15.	Königsborner K.-V. – Salinen-Unterbeamte	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Gradirer	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sieder	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handarbeiter	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Frauen	—	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kinder bis zum vollendeten 14. Jahre	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 15.	1	11	—	2	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16.	Knappschaftsverein Saarbrücken	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17.	K.-V. der Saline Münster am Stein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18.	Worm-Knappschaftsverein – Beamte, Aufseher etc.	—	1	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Bergschüler	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	2	15	2	6	—	8	1	6	—	3	—	2	12	5	3	37	—	17	—	3	—	—	1	—	—	—	1	—
	Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	2	2	1	10	—	—	—	1	—	—	—	—	1	2	4	10	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Bergjungen	1	—	1	4	—	—	—	1	—	—	—	1	7	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	3	—	—	4	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schürer	—	9	—	1	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Fuhrleute	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Koker	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Magazin- und sonstige Arbeiter	—	—	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 18.	8	31	8	28	—	10	1	10	—	5	2	5	23	8	7	51	2	22	—	3	—	—	2	—	—	—	1	—
19.	Ichenberger Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.	Eschweiler-Pümpchen Knappschafts-verein – Schmelzer, Aufträger, Röster etc.	—	8	1	—	—	1	2	—	—	—	—	1	5	—	3	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	Hüttenburschen und Förderleute auf den Hütten	—	9	—	—	—	—	13	—	—	—	—	3	5	—	2	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sonstige Hüttenarbeiter	—	5	4	—	—	1	6	—	—	—	—	2	2	—	4	—	—	4	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 20.	—	22	5	—	—	2	21	—	—	—	—	6	12	—	9	—	—	14	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
21.	Eschweiler Knappschaftsv. – Active Mitglieder	—	15	2	8	6	2	3	1	1	1	—	3	12	—	6	4	—	2	—	6	9	—	2	8	6	—	2	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 21.	—	15	2	8	6	2	3	1	1	1	—	3	12	—	6	4	—	2	—	6	9	—	2	8	6	—	2	—
22.	Stolberger Knappschaftsv. – Beamte, Aufseher etc.	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kläuber	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	—	8	1	1	—	1	—	—	3	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer und Förderleute auf den Gruben	—	1	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Bergjungen, Wascharbeiter etc.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schürer	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schmelzer, Aufträger, Röster etc.	—	14	—	4	—	—	—	1	—	1	—	—	7	—	—	2	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hüttenburschen u. Förderl. auf den Hütten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sonstige Hüttenarbeiter (Tagelöhner)	—	11	—	3	—	2	—	—	2	—	—	—	10	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hüttenjungen	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 22.	—	41	1	10	—	6	—	1	5	1	—	—	22	—	—	4	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ad 16. Wegen der spät im Jahre erfolgten Rückkehr der zu den Fahnen einberufenen Aerzte können nähere Angaben nicht gemacht werden.
ad 17, 19, 23, 24. Die Nachweisungen über die Krankheitsformen sind Seitens der Aerzte nicht geliefert.

Krankheiten: Verletzungen: Erschütterung	Erfrierung	Erstickung	Fremde Körper	Hautabschürfung	Knochenbrüche	Quetschungen	Verätzung	Verbrennung	Verbrühung	Verrenkung	Verstauchung	Wunden	Zermalmung	Zerreissung inn. Organe	Verschwärung: Blutschwär (Fur.)	Brandbeule (ant.)	Eiterbeule (absc.)	Geschwüre u. Fisteln	Knochenfrass	Brüche, Vorfälle	Wasseransammlung: Wasserbruch	Wassers. der Gelenke	Urininfiltration	Summe der äusseren Krankheiten	Gesammt-Summe der behandelten Vereinsgenossen	Genesen	Gebessert	Invalid erklärt	Gestorben: durch Verunglückung	natürlichen Todes	In Behandlung geblieben
—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	9	21	20	—	1	—	—	—
—	—	—	13	—	27	162	—	47	—	4	—	94	6	—	57	—	1	8	—	2	—	1	—	700							
—	—	—	2	—	9	117	—	4	—	—	—	38	1	—	40	—	—	16	—	1	—	1	—	445							
—	—	—	15	—	36	279	—	51	—	4	—	132	7	—	97	—	1	24	—	3	—	2	—	1145	3187	3107	20	—	4	9	47
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3							
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
—	—	—	—	1	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7							
—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	—	—	—	7							
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2							
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3							
—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9							
—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	8							
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	5							
—	—	—	—	1	2	14	—	—	—	1	—	2	—	—	1	—	—	1	—	4	—	—	—	44	355	329	—	1	1	10	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12851	11790	—	163	34	206	658
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	7	—	1	—	—	1
—	—	—	—	—	2	7	—	—	—	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	19	87	78	1	1	—	4	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	8	3	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	37	199	—	27	—	10	2	77	2	—	14	2	54	31	—	13	—	2	—	599	1533	1449	2	19	4	19	40
1	—	—	1	—	13	89	—	4	—	2	—	47	1	—	1	—	24	20	—	—	—	—	—	239	488	475	—	1	—	4	8
1	—	—	1	—	2	25	—	4	—	1	3	10	—	—	1	—	7	5	—	—	—	—	—	79	137	137	—	—	—	—	—
1	—	—	1	—	1	11	—	—	—	2	—	9	—	—	2	—	10	—	—	1	—	—	—	49	231	219	—	1	—	6	5
—	—	—	—	1	2	7	—	—	—	—	—	8	1	—	1	1	2	1	—	1	—	—	—	26	89	85	—	2	—	2	—
—	—	—	—	—	1	6	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	25	75	71	—	1	1	—	1
—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	26	22	2	1	—	—	1
—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	5	25	25	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	3	21	—	1	—	1	—	6	—	—	1	—	9	3	—	4	—	—	—	58	177	155	7	1	—	6	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	1	—	5	—	—	—	11	182	132	13	—	—	30	7
8	—	—	3	1	61	374	—	36	—	16	5	163	5	—	20	4	112	61	—	26	—	2	—	1124	3053	2851	25	27	5	71	74
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	374	361	—	4	1	2	6
—	—	—	1	1	2	8	—	12	—	4	12	5	—	—	6	—	1	3	—	5	—	—	—	84	231	226	—	1	—	2	2
—	—	—	—	—	—	6	—	5	—	3	6	4	—	—	1	—	1	—	—	3	1	—	—	70	208	204	—	—	—	2	2
—	—	—	—	—	1	15	—	6	—	5	9	2	—	—	1	—	2	—	—	1	—	—	—	71	236	232	—	—	—	3	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
—	—	—	1	1	3	29	—	23	—	12	27	11	—	—	8	—	4	3	—	9	1	—	—	225	676	662	—	1	—	7	6
12	2	—	26	4	13	20	—	10	2	8	18	20	3	—	20	—	13	27	1	50	8	6	—	357	1699	1613	—	9	—	33	41
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	11	—	—	—	10	6
12	2	—	26	4	13	20	—	10	2	8	18	20	3	—	20	—	13	27	1	50	8	6	—	357	1726	1624	—	9	—	43	50
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	6	34	28	—	2	—	2	2
—	—	—	—	—	—	8	—	3	—	1	1	—	—	—	3	—	5	3	—	2	—	—	—	21	90	84	—	—	—	1	5
—	—	—	—	—	1	10	—	—	—	—	3	—	—	—	7	—	6	5	—	—	—	—	—	49	186	166	—	9	—	5	6
1	—	—	—	—	—	16	—	—	—	—	3	—	—	—	2	—	3	—	—	—	—	—	—	30	92	86	—	—	—	3	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	2	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	15	53	47	—	1	—	—	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2	14	14	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	5	—	2	—	—	3	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	16	44	43	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	2	92	—	39	—	—	14	2	—	—	11	2	23	40	—	—	—	—	—	257	791	767	—	5	2	8	9
—	—	—	—	—	4	—	—	2	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	9	44	44	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	84	—	24	—	—	16	—	—	—	6	1	13	24	—	—	—	—	—	208	653	627	—	3	1	14	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	15	15	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	7	221	—	70	—	2	40	3	—	—	33	3	53	86	—	2	—	—	—	618	2019	1923	—	20	3	33	40

ad 22. Die hier gemachten Angaben sind wegen Mangels ärztlicher Journale aus den Krankenscheinen zusammengestellt und erstrecken sich nur auf die im Laufe des Jahres in Zugang gekommenen Kranken. Die aus 1870 im Bestande verbliebenen 74 Kranken sind nicht wieder mit aufgenommen.

No.	Namen der Knappschaftsvereine und Bezeichnung der Arbeiterklassen	B. Aeussere		Entzündungen																		Verbildung					Vergiftung		
		Aftergebilde	Augenkrankheiten	Beinhaut	Drüsen	Frostbeulen	Gelenke	Haut	Hoden	Knochen	Lymphgefässe	Muskeln	Ohr	Panaritium	Schleimbeutel	Sehnen	Zellgewebe	Zunge	Zahnfleisch	Nabel	Syphilis	Blutaderknoten	Atrophie	Stricturen	Kropf	Verwachsung	durch Hüttendämpfe	durch Grubengase	durch andere Gifte
23.	Lendersdorfer Knappschaftsverein	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
24.	Günnersdorfer "	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
25.	Meinerzhagener "	1	115	2	21	26	17	1	–	1	5	6	2	25	–	4	11	1	9	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–
26.	Brühler "	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
27.	Eifel "	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
28.	Quinter "	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
29.	K.-V. d. Rheinböllerhütte: Häuer, Lehrhäuer und Förderleute auf den Gruben	–	3	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	–	1	=	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
	Schmelzer, Aufträger, Röster etc.	1	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Hüttenburschen und Förderleute auf den Hütten	–	1	–	–	–	1	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Sonstige Hüttenarbeiter und Hüttenjungen	–	9	–	–	–	12	1	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	1	–	–	–
	Invaliden	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Summe 29.	1	17	–	1	–	14	1	–	–	1	–	2	2	–	–	–	–	3	–	–	1	1	–	–	1	–	–	–
30.	Knappschaftsverein der Stromberger Hütte	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
31.	Asbacher u. Gräfenbacher Hütte: Beamte, Aufseher etc.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Häuer	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	–	4	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Maschinen- und Kunstwärter	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Schmelzer, Aufträger, Röster etc.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Hüttenburschen und Förderleute auf den Hütten	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Sonstige Hüttenarbeiter	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Hüttenjungen	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Summe 31.	–	5	–	1	–	–	–	2	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
32.	K.-V. der Mariahütte: Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Sonstige Hüttenarbeiter	–	1	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Invaliden	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Summe 32.	–	1	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	2	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
33.	Neunkircher K.-V.: Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	–	11	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	2	2	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–
	Maschinen- und Kunstwärter	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
	Schürer	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Schmelzer, Aufträger, Röster etc.	–	24	1	–	–	–	–	–	–	–	6	–	–	–	14	5	–	–	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–
	Sonstige Hüttenarbeiter	–	14	2	–	–	–	–	1	–	–	6	–	–	–	11	2	–	–	–	–	6	–	–	–	–	–	–	–
	Summe 33.	–	52	3	–	–	–	–	2	–	–	12	–	–	–	29	9	–	–	–	1	10	–	–	–	–	–	–	–
34.	K.-V. d. Burbacherhütte: Beamte, Aufseher etc.	–	1	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	–	5	–	15	–	–	3	4	1	–	1	–	19	–	2	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
	Maschinen- u. Kunstwärter	–	2	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Schmelzer, Aufträger, Röster etc.	–	12	–	4	–	3	7	1	–	–	–	–	36	–	–	2	–	1	–	14	–	–	–	–	–	–	–	–
	Sonstige Hüttenarbeiter	–	6	–	3	–	1	6	1	2	–	5	–	35	–	2	–	–	3	–	6	–	–	–	–	–	–	–	–
	Hüttenjungen	–	2	–	–	1	–	2	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
	Summe 34.	–	28	–	24	1	4	18	7	3	–	6	1	97	–	4	2	–	4	–	20	2	–	–	–	–	–	–	–
35.	Knappschaftsverein des Stahlwerks Goffontaine	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
36.	" der Dillinger Hütten	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

ad 25. Die mit Schluss des Jahres 1870 im Bestande verbliebenen 42 Kranken und die Invaliden sind nicht aufgenommen.
ad 26, 27, 28, 30. Die Nachweisungen über die Krankheitsformen sind von den Aerzten nicht zu erlangen gewesen.

Krankheiten: Verletzungen: Erschütterung	Erfrierung	Ersticken	Fremde Körper	Hautabschürfung	Knochenbrüche	Quetschungen	Verätzung	Verbrennung	Verbrühung	Verrenkung	Verstauchung	Wunden	Zermalmung	Zerreissung inn. Organe	Verschwärung: Blutschwär (Fur.)	Brandbeule (ant.)	Eiterbeule (absc.)	Geschwüre u. Fisteln	Knochenfrass	Brüche, Vorfälle	Wasseransammlung: Wasserbruch	Wassers. der Gelenke	Urininfiltration	Summe der äusseren Krankheiten	Gesammt-Summe der behandelten Vereinsgenossen	Genesen	Gebessert	Invalid erklärt	Gestorb.: durch Verunglückung	Gestorb.: natürlichen Todes	In Behandlung geblieben
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	322	286	—	4	—	15	17
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	523	497	—	5	—	8	13
2	14	—	—	13	17	143	—	17	—	17	12	39	—	—	14	—	36	43	—	9	7	7	—	642	1985	1897	36	8	4	14	26
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	389	360	—	10	1	14	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	689	646	—	1	—	8	34
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	456	410	—	1	—	8	37
—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	9	50	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	6	33	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	1	—	3	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	41	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	53	—	—	—	—	—	—
—	—	—	4	—	—	1	—	11	—	—	1	1	—	—	3	—	3	1	2	1	—	—	—	54	207	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—
1	—	—	4	—	—	9	—	14	—	—	3	1	—	—	4	—	3	2	3	1	—	—	—	90	386	377	—	1	1	3	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76	60	—	—	—	4	12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	9	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4	9	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	1	2	3	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	11	21	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	3	—	14	—	—	—	3	—	—	—	—	5	1	—	—	—	—	—	31	49	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	—	2	—	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	8	12	—	—	—	—	—	—
4	—	—	1	2	2	9	—	21	—	1	1	4	—	—	1	—	6	2	—	—	—	—	—	63	106	98	—	1	—	7	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	3	3	3	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	2	—	7	—	—	—	—	—	—	3	—	1	3	—	—	—	—	—	21	69	61	—	1	—	2	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	—	2	—	7	—	—	—	—	—	—	3	—	1	5	—	—	—	—	—	24	73	64	—	1	—	3	5
—	—	—	—	—	—	18	—	6	—	—	12	3	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	68	181	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	15	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	5	17	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	2	59	—	81	—	—	79	10	—	—	—	—	—	54	—	2	—	—	—	340	907	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	5	69	—	30	—	—	37	22	—	—	—	—	—	42	—	4	—	—	—	251	673	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	7	148	—	118	—	—	129	35	—	—	—	—	—	109	—	6	—	—	—	650	1793	1729	—	7	—	18	39
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	13	13	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	1	36	—	12	—	6	5	7	—	—	6	—	—	5	—	3	1	—	—	138	294	278	—	—	—	5	16
—	—	—	—	—	—	12	—	11	—	—	1	3	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	38	53	53	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	5	102	—	212	2	—	15	27	2	—	18	1	16	3	—	—	1	1	—	491	870	853	—	—	—	6	11
9	—	—	—	—	—	128	—	62	—	—	16	18	4	—	7	—	9	1	—	4	—	1	—	329	575	541	—	—	—	8	26
—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	10	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	22	31	31	—	—	—	—	—
20	1	—	—	—	6	279	—	297	4	6	37	67	6	—	33	1	27	9	—	7	2	2	—	1025	1836	1764	—	—	—	19	53
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	97	93	—	3	—	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	751	714	—	—	—	21	16

ad 29, 31, 33. Die Zahl der Genesenen etc. ist für die einzelnen Arbeiterklassen nicht angegeben worden.

ad 35 u. 36. Die Nachweisungen über die Krankheitsformen wurden von den Aerzten bis jetzt nicht geliefert.

B. Aeussere

No.	Namen der Knappschaftsvereine und Bezeichnung der Arbeiterklassen	Aftergebilde	Augenkrankheiten	Entzündungen: Beinhaut	Drüsen	Frostbeulen	Gelenke	Haut	Hoden	Knochen	Lymphgefässe	Muskeln	Ohr	Panaritium	Schleimbeutel	Sehnen	Zellgewebe	Zunge	Zahnfleisch	Nabel	Syphilis	Verbildung: Blutaderknoten	Atrophie	Stricturen	Kropf	Verwachsung	Vergiftung: durch Hüttendämpfe	durch [illegible]	durch andere Gifte
37.	K.-V. für die Steinkohlengrube Hostenbach: Beamte, Aufseher etc.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	—	5	—	—	—	5	—	—	—	—	14	—	2	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	—	2	—	—	—	3	—	—	—	—	4	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schlepper	—	2	—	—	—	2	—	—	—	—	6	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schürer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 37.	—	9	—	—	—	11	—	—	—	—	26	—	2	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38.	Knappschaftsverein des Reviers St. Wendel	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39.	- - - St. Goar	—	13	—	17	—	5	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40.	Mosel-Knappschaftsverein: Beamte, Aufseher etc.	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kläuber	—	10	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	5	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—
	Häuer	4	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	2	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Bergjungen	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schürer	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schmelzer, Aufträger, Röster etc.	—	7	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hüttenburschen u. Förderl. auf den Hütten	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
	Sonstige Hüttenarbeiter	1	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 40.	9	39	—	4	—	—	—	—	—	—	—	4	44	2	3	3	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—
41.	Mayener Knappschaftsv.: Leyer und Steinhauer	1	12	1	—	2	—	—	—	—	4	—	—	16	—	—	2	—	4	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 41.	—	12	1	—	2	—	—	—	—	4	—	—	16	—	—	2	—	4	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—
42.	Cottenheimer Knappschaftsverein Leyer und Steinhauer	—	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43.	Niedermendiger Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
44.	Knappschaftsverein Rheinpreussen	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
45.	Knappschaftsv. für d. Hohenzollern'schen Lande	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
46.	- - die Reviere Siegen I u. II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
47.	K.-V. für das Rev. Müsen: Beamte, Aufseher etc.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kläuber	—	26	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	—	52	—	—	—	2	—	1	—	1	—	3	15	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	—	12	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Bergjungen	—	20	—	2	3	1	—	—	—	—	—	3	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schmelzer, Aufträger, Röster etc.	—	6	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—
	Hüttenburschen u. Förderl. auf den Hütten	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sonstige Hüttenarbeiter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 47.	—	128	—	9	3	3	—	1	—	1	—	6	37	—	—	9	—	1	—	—	—	—	—	2	—	5	—	—
48.	Knappschaftsverein für das Revier Brilon	—	56	1	13	3	—	1	—	1	4	1	11	20	—	4	3	—	1	—	1	—	—	—	—	—	13	—	—
49.	- - - Olpe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ad 37, 38, 39. Die Zahl der Genesenen etc. ist für die einzelnen Arbeiterklassen nicht angegeben.

ad 43, 46. Die Nachweisungen über die Krankheitsformen wurden von den Aerzten bis jetzt nicht geliefert.

ad 47. 2 Mann starben ohne vorherige ärztliche Behandlung. Die Zahl der Genesenen etc. ist für die einzelnen Arbeiterklassen nicht angegeben.

Krankheiten																															
Verletzungen															Verschwärung						Wasseransammlung								Gestorben		
Erschütterung	Erfrierung	Erstickung	Fremde Körper	Hautabschürfung	Knochenbrüche	Quetschungen	Verätzung	Verbrennung	Verbrühung	Verrenkung	Verstauchung	Wunden	Zermalmung	Zerreissung inn. Organe	Blutschwär (Fur.)	Brandbeule (ant.)	Eiterbeule (absc.)	Geschwüre u. Fisteln	Knochenfrass	Brüche, Vorfälle	Wasserbruch	Wassers. der Gelenke	Urinfiltration	Summe der äusseren Krankheiten	Gesammt-Summe der behandelten Vereinsgenossen	Genesen	Gebesserte	Invalid erklärt	durch Verunglückung	natürlichen Todes	In Behandlung geblieben
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	2	—	3	—	—	1	1	2	—	44	209						
—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	17	63						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	4	—	1	—	—	—	—	—	—	21	107						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	8						
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	15						
—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	2	2	3	—	—	8	—	4	—	—	1	2	2	—	88	407	335	54	9	1	2	6
—	—	—	—	—	1	9	3	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	23	58	54	—	—	1	—	3
—	—	—	—	—	1	9	—	—	—	—	—	—	—	—	24	—	—	20	—	4	—	—	—	98	289	280	—	2	—	5	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	10	32	32	—	—	—	—	—
—	—	—	4	—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	3	—	1	—	—	—	—	—	—	35	89	88	—	—	—	1	—
—	—	—	6	3	—	12	—	6	—	—	2	11	—	—	6	—	—	—	—	2	—	1	—	80	216	214	—	—	—	2	—
—	—	—	1	1	—	10	—	—	—	—	2	3	—	—	6	—	2	—	—	—	—	—	—	33	102	89	3	—	—	5	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	9	1	2	—	—	3	3
—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	21	77	76	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	8	42	36	2	—	—	—	4
—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	16	12	2	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	4	—	6	—	—	—	—	—	—	6	—	3	4	—	2	—	—	—	40	103	84	5	3	—	4	7
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	6	4	1	—	—	—	1
—	—	—	—	1	—	2	—	1	—	—	1	1	—	—	1	—	1	—	—	2	—	—	—	16	25	24	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—
—	—	—	11	5	—	34	—	18	—	2	5	17	—	—	28	—	7	4	—	6	—	1	—	252	718	660	15	3	—	18	22
—	—	—	—	—	2	5	—	—	—	2	4	10	1	—	4	—	—	—	—	4	—	—	—	78	201	188	—	4	1	6	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2	—
—	—	—	—	—	2	5	—	—	—	2	4	10	1	—	4	—	—	—	—	4	—	—	—	78	203	188	—	4	1	8	2
—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	54	50	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44	37	—	1	1	5	—
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	27	22	—	1	—	4	—
—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	31	36	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2474	2234	—	31	4	58	147
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	42						
—	2	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	48	154						
—	6	—	—	3	4	30	—	2	—	—	8	13	—	—	11	3	2	8	—	2	—	—	—	172	445						
1	—	—	—	1	—	12	—	—	—	—	3	3	—	—	3	4	—	2	—	3	—	—	—	54	170						
—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	47	137	1126	—	12	2	13	44
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	9	82						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13						
—	—	—	—	—	—	2	—	4	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	2	—	—	—	28	128						
—	—	—	—	—	—	—	—	6	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	45						
—	—	—	—	—	1	1	—	3	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	8	18						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	13	5	—	—	—	7	3
1	8	—	—	4	5	59	—	15	1	—	11	23	1	—	22	8	2	12	—	8	—	—	—	385	1197	1131	—	12	2	20	47
8	—	—	—	1	6	37	—	4	—	1	4	29	3	1	25	2	7	—	—	13	1	—	—	275	1008	910	—	11	1	46	40
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	321	306	—	2	—	3	13

ad 49. Das Material hat nur für 122 Krankheitsfälle beigebracht werden können, da im Laufe des Jahres ein Arzt verstorben und mehrere zu den Fahnen einberufen waren. Die Aufnahme des unvollständigen Materials ist daher unterblieben.

B. Aeussere

No.	Namen der Knappschaftsvereine und Bezeichnung der Arbeiterklassen	Aftergebilde	Augenkrankheiten	Entzündungen: Beinhaut	Drüsen	Frostbeulen	Gelenke	Haut	Hoden	Knochen	Lymphgefässe	Muskeln	Ohr	Panaritium	Schleimbeutel	Sehnen	Zellgewebe	Zunge	Zahnfleisch	Nabel	Syphilis	Verbildung: Blutaderknoten	Atrophie	Stricturen	Kropf	Verwachsung	Vergiftung: durch Hüttendämpfe	durch [illegible]	durch andere Stoffe
50.	K.-V. Arnsberg: Beamte, Aufseher etc.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kläuber, Aufbereiter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	—	8	1	1	—	5	—	1	—	—	—	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 50.	—	17	1	1	—	6	—	1	—	—	—	5	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
51.	K.-V. Wetzlar: Beamte, Aufseher etc.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ständige Mitglieder	—	17	1	2	1	9	4	—	1	—	2	2	9	—	—	3	—	3	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	Unständige Mitglieder	—	13	1	6	3	20	3	—	—	—	3	2	5	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 51.	—	30	2	8	4	29	7	—	1	—	5	4	15	—	—	4	—	4	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
52.	K.-V. für die Rev. Kirchen, Daaden u. Burbach	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
53.	- - - - Unkel u. Hamm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	K.-V. für das Rev. Deutz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
54.	- - - - Ründeroth u. die Herrsch.																												
55.	Wildenburg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
56.	- für die Sal. Werl, Neuwerk u. Höppe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57.	- - - - Westernkotten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
58.	- - das Revier Wied	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
59.	- - die Grafsch. Wittgenstein-Wittgenst.	—	3	—	—	1	2	—	2	—	—	—	1	6	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60.	Krupp'scher Knappschaftsverein	—	18	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
61.	Emser Knappschaftsv.: Beamte, Aufseher etc.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Aufbereitungsarbeiter	—	27	—	—	5	2	—	—	—	—	—	—	7	—	5	—	—	3	—	—	4	—	—	6	—	—	—	—
	Bergleute	2	12	—	—	3	2	—	2	—	—	3	—	9	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede, etc.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hüttenleute	—	5	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
	Grundarbeiter und Fuhrknechte	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 61.	2	46	—	—	8	4	3	2	—	—	3	—	24	—	5	—	—	3	—	1	6	—	—	6	—	3	—	—
62.	Holzappeler K.-V.: Häuer	—	5	—	—	—	1	—	—	—	2	—	2	3	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Bergjungen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede etc.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
	Maschinen- und Kunstwärter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schmelzer, Aufträger, Röster etc.	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hüttenburschen u. Förderl. auf den Hütten	—	1	—	—	—	3	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sonstige Hüttenarbeiter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 62.	—	9	—	—	—	7	—	—	—	4	1	2	3	—	—	8	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—
63.	Allgem. K.-V. Nassau: 1. Krankenkasse Gnade Gottes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2. Krankenk. f. die Dillenburger Staatswerke: Beamte, Aufseher etc.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	—	11	—	1	—	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer u. Förderleute	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Maschinisten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 63. 2.	—	11	—	1	—	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ad 50. Die Zahl der Genesenen etc. ist für die einzelnen Arbeiterklassen nicht angegeben. Die Krankheitsfälle vertheilen sich auf 286 Personen, indem einzelne wiederholt behandelt werden mussten.

ad 51. Die Angaben sind aus den Krankenscheinen ermittelt.

Krankheiten: Verletzungen															Verschwärung						Wasseransammlung								Gestorben		
Erschütterung	Erfrierung	Erstickung	Fremde Körper	Hautabschürfung	Knochenbrüche	Quetschungen	Verätzung	Verbrennung	Verbrühung	Verrenkung	Verstauchung	Wunden	Zermalmung	Zerreissung inn. Organe	Blutschwär (Fur.)	Brandbeule (ant.)	Eiterbeule (absc.)	Geschwüre u. Fisteln	Knochenfrass	Brüche, Vorfälle	Wasserbruch	Wassers. der Gelenke	Urininfiltration	Summe der äusseren Krankheiten	Gesammt-Summe der behandelten Vereinsgenossen	Genesen	Gebesserte	Invalid erklärt	durch Verunglückung	natürlichen Todes	In Behandlung geblieben
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	11						
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2						
—	—	—	—	—	8	26	—	1	—	1	2	30	—	6	—	—	2	—	—	4	—	—	—	100	266	344	—	—	4	5	15
—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	3	4	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	25	85						
—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	5	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	9	31	—	1	—	1	5	34	—	6	2	—	4	—	—	4	—	—	—	131	375	349	—	—	4	5	17
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	25	21	—	—	—	2	2
6	4	—	2	2	4	44	—	2	—	2	3	14	—	—	21	—	7	3	—	1	—	—	—	170	546	499	—	4	1	12	30
2	3	—	4	—	5	29	—	—	—	3	—	7	—	—	18	—	4	2	—	1	—	2	—	138	377	340	—	—	2	16	19
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	12	4	—	—	—	2	6
8	8	—	6	2	9	73	—	2	—	5	3	21	—	—	40	—	12	5	—	2	—	2	—	312	960	864	—	4	3	32	57
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2193	1787	—	14	5	57	830
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1888	1737	—	13	3	37	98
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1417	1315	1	14	1	37	49
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	409	363	—	5	1	24	16
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	12	—	3	—	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	11	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	497	452	—	2	—	13	30
—	—	—	—	—	—	5	—	4	—	1	1	3	—	—	2	—	4	—	—	—	—	—	—	37	108	101	—	—	—	8	4
—	—	—	15	—	3	4	—	—	—	2	2	1	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	52	134	131	—	—	—	3	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3						
—	—	—	8	6	1	6	—	2	—	1	7	9	—	—	—	—	6	—	—	3	—	—	—	108	306						
—	—	—	13	7	—	15	—	—	—	2	4	13	—	—	—	—	6	—	—	1	—	—	—	97	220						
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	13	596	—	8	1	17	18
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	15						
—	—	—	2	—	—	—	—	6	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	75						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	8						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	3	—
—	—	—	23	13	1	21	—	9	—	3	13	27	—	—	—	—	12	—	—	4	—	—	—	212	643	596	—	8	1	20	18
—	1	—	—	1	4	24	—	2	—	—	2	8	—	—	2	2	3	—	—	—	—	—	—	68	199	185	—	2	—	2	10
—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	17	23	18	—	1	—	2	2
—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	25	22	—	—	—	—	3
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	7	21	18	—	—	—	1	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	11	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	41	37	—	—	—	1	3
—	1	—	—	—	1	3	—	—	—	—	1	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	16	18	16	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	27	24	—	1	—	1	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	2	—	—	—	4	4
—	2	—	—	1	16	50	—	3	—	—	3	11	—	—	5	2	5	—	—	—	—	—	—	134	367	325	—	4	—	11	27
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	181	178	—	—	1	2	—
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4						
—	—	—	15	7	1	20	—	1	—	—	2	6	—	—	2	—	—	—	—	4	1	—	—	82	191						
—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	21						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4						
—	—	—	15	8	1	23	—	1	—	—	3	6	—	—	—	—	—	—	—	4	1	—	—	87	225	236	—	1	—	1	2

ad 58. Die Nachweisungen über die Krankheitsformen sind Seitens der Aerzte nicht geliefert worden.
ad 63. 1. Die Nachweisungen über die Krankheitsformen waren von den Aerzten nicht zu erlangen.
ad Summe 63. 2. Für 15 Krankheitsfälle ist die Krankheit nicht angegeben.

No.	Namen der Knappschaftsvereine und Bezeichnung der Arbeiterklassen	B. Aeussere																											
				Entzündungen																		Verbildung					Vergiftung		
		Aftergebilde	Augenkrankheiten	Beinhaut	Drüsen	Frostbeulen	Gelenke	Haut	Hoden	Knochen	Lympfgefässe	Muskeln	Ohr	Panaritium	Schleimbeutel	Sehnen	Zellgewebe	Zunge	Zahnfleisch	Nabel	Syphilis	Blutaderknoten	Atrophie	Stricturen	Kropf	Verwachsung	durch Hüttendämpfe	durch Grubengase	durch andere Gifte
63.	Allgemeiner Knappschaftsverein Nassau																												
	3. Krankenkasse des Adolph Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4. do. der Gesellsch. Saturn	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5. do. für die Weilburger Staatswerke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6 do. des Deutsch-Holländ. Actienv.	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7. do. der Gesellsch. H. W. Remy & Cons.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8. do. Firma Jacobi, Haniel & Huyssen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9. do. der Gesellsch. Bonnardet & Co zu Lyon	—	6	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10. do. Concordia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11. do. des Bürgermeisters Phil. Heyl	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12. do. der Rhein. Bergbau u. Hüttenwesen Actien-Gesellschaft	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	13. do. der Dachschieferzeche Kreuzberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	14. do. Dillenburg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15. do. der Actien-Gesellschaft der Dillinger Hütten	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	16. do. der Gesellschaft Mai, Hilf & Co.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	17. Krankenkasse der Gebr. Lossen	—	8	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	5	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	18. do. der Firma F. W. Buderus Söhne	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	19. do. der Grube Morgenröthe	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20. do. - - Leonhardt etc.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	21. do. des Nieverner Bergwerks- und Hüttenvereins	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	22. do. der Grube Friedrichssegen	—	4	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	7	3	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	23. do. der Braunkohlengr. Segen Gottes	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	24. do. der Dachschiefergr. Beschertglück	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	25. do. der Braunkohlengr. Trieschberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	26. do. - Gutehoffnung	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	27. do. der Dachschiefergr. Gnade Gottes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	28. Dillthaler Krankenkasse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	29. Krankenkasse Diez	—	6	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	30. Niedertiefenbacher Krankenkasse: Häuer	—	4	—	—	—	4	—	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer u. Förderl.	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 63. 30.	—	6	—	—	—	4	—	—	—	—	—	4	3	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	31. Weilburger Krankenkasse: Beamte etc.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	—	23	—	7	—	—	—	1	—	—	—	5	10	3	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer u. Förderl.	—	1	—	4	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 63. 31.	—	24	—	11	—	—	—	1	1	—	—	5	12	3	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	32. do. Cauber Krankenkasse	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	33. Krankenkasse Gerechtigkeit	1	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	34. do. der Gesellschaft Concordia bei Eschweiler	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	35. do. Stilling	—	6	—	1	—	—	4	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	36. do. Phönix	1	32	—	6	—	—	12	—	4	—	2	1	8	—	2	6	5	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—
	37. do. Alexandria	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	38. do. Wilhelm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	39. do. Oberlahn	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	40. do. Ludwigszuversicht	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ad 63. 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 16, 20, 21, 24, 25, 26, 28, 37, 38, 40. Die Nachweisungen über die Krankheitsformen waren von den Aerzten nicht zu erlangen.

Krankheiten																															
Verletzungen															Verschwärung						Wasseransammlung								Gestorb.		
Erschütterung	Erfrierung	Erstickung	Fremde Körper	Hautabschürfung	Knochenbrüche	Quetschungen	Verätzung	Verbrennung	Verbrühung	Verrenkung	Verstauchung	Wunden	Zermalmung	Zerreissung inn. Organe	Blutschwär (Fur.)	Brandbeule (ant.)	Eiterbeule (absc.)	Geschwüre u. Fisteln	Knochenfrass	Brüche, Vorfälle	Wasserbruch	Wassersucht d. Gelenke	Urininfiltration	Summe der äusseren Krankheiten	Gesammt-Summe der behandelten Vereinsgenossen	Genesen	Gebessert	Invalid erklärt	durch Verunglückung	natürlichen Todes	In Behandlung geblieben
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	3	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	9	9	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	112	109	—	—	—	3	—
—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	6	10	8	—	—	—	1	1
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	8	7	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	168	142	—	3	—	11	12
—	—	—	1	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	56	54	—	—	—	2	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	112	111	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	25	24	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	21	17	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	6	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	221	200	—	1	—	2	18
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	12	11	—	1	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	13	—	—	—	2	—
—	—	—	1	3	—	6	—	—	—	—	—	2	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	33	142	133	—	3	—	2	4
—	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	15	37	30	1	—	—	4	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3	15	14	—	1	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	4	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58	47	—	1	—	5	5
3	—	—	—	8	3	8	—	—	—	—	4	10	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	60	173	170	—	—	—	3	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	9	9	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45	41	—	—	1	3	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	14	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	11	11	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	36	—	1	—	1	2
—	—	—	—	3	—	5	—	—	—	1	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	73	70	—	1	—	2	—
—	—	—	11	—	—	4	—	—	—	—	3	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	32	138	135	—	—	1	2	—
—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	49	49	—	—	—	—	—
—	—	—	15	—	—	4	—	—	—	—	3	5	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	47	187	184	—	—	1	2	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—
4	—	—	13	—	2	14	—	—	—	1	3	7	—	—	3	—	1	—	—	2	—	—	—	101	259	255	—	—	2	2	—
—	—	—	5	—	—	3	—	—	—	1	1	1	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	22	74	71	—	—	—	3	—
4	—	—	18	—	2	17	—	—	—	2	4	8	—	—	5	—	2	—	—	2	—	—	—	123	335	328	—	—	2	5	—
1	—	—	3	—	—	4	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	60	55	—	1	1	3	—
—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	37	33	—	1	—	1	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	5	—	1	—	2	1
—	—	—	4	—	—	4	—	—	—	1	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	24	44	41	—	—	—	3	—
—	—	—	10	12	3	17	5	1	—	5	6	1	—	—	9	—	1	3	—	4	—	—	—	162	573	542	—	1	—	13	17
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	7	—	2	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	7	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	8	—	—	1	8	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	10	—	—	—	—	—

No.	Namen der Knappschaftsvereine und Bezeichnung der Arbeiterklassen	Aftergebilde	Augenkrankheiten	Entzündungen																	Syphilis	B. Aeussere — Verbildung					Vergiftung		
				Beinhaut	Drüsen	Frostbeulen	Gelenke	Haut	Hoden	Knochen	Lympfgefässe	Muskeln	Ohr	Panaritium	Schleimbeutel	Sehnen	Zellgewebe	Zunge	Zahnfleisch	Nabel		Blutaderknoten	Atrophie	Stricturen	Kropf	Verwachsung	durch Hüttendämpfe	durch Grubengase	durch andere Gifte
64.	K.-V. Clausthal. Beamte, Aufseher und Bergsänger	1	45	1	3	2	2	6	6	—	1	—	1	—	2	2	1	—	6	—	—	1	—	—	3	1	3	2	—
	Häuer und Holzarbeiter	19	389	7	8	10	29	31	13	—	15	—	30	64	6	18	15	—	23	—	1	14	—	1	14	—	1	29	2
	Förderleute	—	30	—	—	—	—	13	1	—	2	—	2	5	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Pocharbeiter	13	101	2	19	48	11	118	5	2	15	—	8	26	1	8	8	2	14	—	—	—	—	—	4	1	2	—	—
	Handw. (Zimmerleute, Schmiede, Maurer etc.)	4	34	1	5	1	3	10	3	—	1	—	—	8	—	1	4	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
	Maschinen- u. Kunstwärter u. Ausrichter	—	9	—	—	3	1	2	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ofenarbeiter auf den Hütten	4	17	—	2	3	2	2	2	—	1	1	1	5	—	1	4	—	—	—	—	1	—	—	2	—	76	—	1
	Gedingarbeiter auf den Hütten	1	14	3	2	—	1	5	1	—	—	—	3	5	—	—	3	—	1	—	—	1	—	1	—	—	17	—	—
	Invaliden	8	22	1	—	2	—	2	2	—	—	—	1	4	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	6	46	3
	Summe 64.	50	661	15	39	69	49	189	33	2	35	1	46	117	10	30	38	2	51	—	1	17	—	2	23	2	105	51	6
65.	Hessischer K.-V. Beamte, Aufseher u. Bergsänger	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kläuber	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	1	23	4	—	2	10	—	—	—	2	—	3	5	7	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
	Lehrhäuer u. Förderl. auf den Gruben	—	11	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
	Bergjungen	—	3	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handw. (Zimmerlinge, Schmiede, Maurer etc.)	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	Schmelzer, Aufträger, Röster (Feuerarbeiter auf den Hütten)	—	12	—	—	2	2	2	—	—	1	—	3	3	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Köhler und Forstarbeiter	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 65.	1	55	5	2	6	13	2	—	—	4	—	6	12	9	1	3	—	4	1	—	—	—	1	—	—	—	1	2
66.	Casseler K.-V. Häuer, Kläuber, Lehrhäuer u. Förderleute auf den Gruben	—	9	—	4	3	5	—	—	—	—	—	1	7	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—
67.	Schmalkaldener K.-V. Beamte, Aufseher u. Bergsänger	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	—	16	1	4	—	—	—	—	—	—	1	2	1	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 67.	—	17	1	4	—	—	—	—	—	—	1	2	1	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
68.	Schaumburger K.-V. Beamte, Aufseher und Bergsänger	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	—	5	—	1	1	4	2	—	—	—	—	—	6	1	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer und Förderl. auf den Gruben	—	5	1	4	5	7	—	1	—	—	2	—	10	—	8	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede, Maurer etc.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schürer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Koksarbeiter	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 68.	—	10	1	5	8	12	2	1	—	—	2	—	18	1	10	14	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
69.	Hohnsteinscher K.-V. Beamte, Aufseher u. Bergsänger	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Häuer	—	6	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lehrhäuer und Förderleute auf den Gruben	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Bergjungen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede, Maurer etc.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Invaliden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe 69.	—	6	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Krankheiten																															
Verletzungen															Verschwärung						Wasseransammlung								Gestorben		
Erschütterung	Erfrierung	Ertränkung	Fremde Körper	Hautabschürfung	Knochenbrüche	Quetschungen	Verätzung	Verbrennung	Verbrühung	Verrenkung	Verstauchung	Wunden	Zermalmung	Zerreissung inn. Organe	Blutschwär (Fur.)	Brandbeule (ant.)	Eiterbeule (absc.)	Geschwüre u. Fisteln	Knochenfrass	Brüche, Vorfälle	Wasserbruch	Wassers. der Gelenke	Urininfiltration	Summe der äusseren Krankheiten	Gesammt-Summe der behandelten Vereinsgenossen	Genesen	Gebessert	Invalid erklärt	durch Verunglückung	natürlichen Todes	In Behandlung geblieben
2	—	—	—	—	1	30	—	—	—	—	3	12	—	—	14	—	7	9	2	14	—	—	—	183	701	Die Zahl der Genesenen etc. ist für die einzelnen Arbeiterklassen nicht zu ermitteln gewesen.					
6	—	—	16	5	35	406	—	24	1	2	29	207	—	1	104	12	60	54	7	52	1	1	—	1762	4517						
1	1	—	—	—	—	40	—	—	—	—	1	13	—	—	2	—	2	2	—	—	—	—	—	118	433						
2	5	—	2	5	5	124	—	12	2	1	22	55	1	—	56	—	38	59	12	15	—	—	—	824	2660						
1	—	—	1	1	3	45	—	4	1	—	8	16	—	1	15	2	6	21	2	7	—	—	—	213	702						
—	1	—	—	2	—	10	—	—	—	—	1	7	1	—	6	—	3	1	—	4	—	—	—	54	172						
2	—	1	—	1	1	50	—	24	—	3	6	7	—	—	17	3	12	7	2	5	—	—	—	266	665						
—	—	—	—	—	1	21	—	17	—	1	4	2	—	—	5	2	6	7	1	—	—	—	—	125	470						
—	—	—	—	1	—	15	2	—	—	—	1	3	—	—	3	1	3	22	12	4	—	—	—	169	800						
14	7	1	19	15	46	741	2	81	4	7	75	322	2	2	222	20	137	182	88	101	1	1	—	3714	11120	9887	567	51	8	97	510
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	6	21	Wie ad 1.					
—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	32						
4	—	1	—	1	5	62	—	1	—	1	4	27	—	—	24	3	13	6	1	9	—	—	—	223	644						
—	1	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	2	—	—	1	1	—	2	—	—	—	—	—	31	189						
—	—	—	—	—	—	6	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	28						
1	—	—	—	—	—	12	—	5	—	—	—	1	—	—	3	—	2	—	—	—	—	—	—	32	102						
—	2	—	3	—	—	13	—	10	—	2	4	3	—	—	4	—	1	4	1	—	—	—	—	75	267						
—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	31						
5	4	1	4	1	8	102	—	19	—	3	9	34	—	—	32	4	17	12	8	9	—	—	—	395	1305	1180	—	32	1	16	76
3	—	—	—	—	4	63	—	3	—	1	2	20	—	—	8	3	6	12	5	3	—	—	—	167	417	432	5	—	2	4	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	4	4	—	—	—	—	—
—	—	—	3	4	2	11	—	—	—	1	3	8	—	—	3	—	1	7	—	1	—	1	—	73	201	180	7	4	—	5	5
—	—	—	3	4	2	11	—	—	—	1	3	8	—	—	3	—	1	8	—	1	—	1	—	75	205	184	7	4	—	5	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	3	—	1	—
1	—	—	—	—	9	33	—	2	—	—	1	4	—	—	11	—	4	1	—	—	—	1	—	93	253	218	12	7	1	7	13
1	—	—	—	—	8	25	—	2	—	1	6	9	—	—	7	—	9	3	—	—	—	—	—	123	297	279	7	3	—	2	9
—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	4	13	13	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	3	3	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	4	—	1	—	—	—	1	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	17	57	50	1	—	—	5	1
2	—	—	—	—	18	65	—	5	—	1	7	14	—	—	21	—	13	6	—	—	—	1	—	239	627	555	20	13	1	15	23
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	3	—	—	—	—	—
8	1	—	—	—	4	9	—	—	—	—	—	2	—	—	3	—	4	—	—	1	—	—	—	48	95	95	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6	6	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	7	7	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	2	1
9	1	—	—	—	4	12	—	—	—	—	—	3	—	—	4	—	4	—	—	1	—	—	—	56	115	112	—	—	—	2	1

Statistik der Knappschaftsvereine in dem Preuss. Staate für das Jahr 1871.

Die Anordnung der vorstehenden Tabellen über die Statistik der Knappschaftsvereine ist dieselbe, wie im Vorjahre. Jede einzelne Tabelle enthält die statistischen Angaben der Knappschaftsvereine für sämmtliche Oberbergamtsbezirke, die Summenzahlen nach den Oberbergamtsbezirken, und ist am Schluss die Hauptsumme für alle 5 Oberbergamtsbezirke gezogen. Ebenso ist das Verfahren beibehalten, wonach in denjenigen Spalten, für welche von den Vereinen statistische Angaben zur Zeit nicht haben gemacht werden können, das Fehlen dieser Angaben durch Punkte bezeichnet wurde, während der absolute Mangel an Bewegung durch Vacatstriche angedeutet ist. Die Tabellen VI. über die Kranken der Vereine, sowie die Tabellen über die Krankheiten der Knappschaftsgenossen sind auch in diesem Jahre nur unvollständig geliefert worden, und ist aus diesem Grunde die Ermittlung von Summenzahlen in den betreffenden Tabellen, da aus denselben eine richtige statistische Rechnungs-Grundlage nicht gewonnen werden kann, zum Theil unterblieben. Das Jahresmittel der Belegschaften der Vereinswerke in der Tabelle I B. ist nicht bei allen Vereinen aus den Beiträgen der Knappschaftsgenossen gefunden. Die gegebenen Zahlen sind theilweis auch das arithmetische Mittel aus den 12 Monatssummen der Belegschaften oder der Belegschaft am Anfang und Ende des Jahres. Soweit die Auffindungsart desselben ermittelt werden konnte, ist dies am Rande der Tabelle vermerkt worden.

Die allgemeinen finanziellen und sonstigen Verhältnisse der Knappschaftsvereine, welche im Jahre 1870 durch die Einwirkung des Krieges mit Frankreich eine weniger günstige Gestaltung angenommen hatten, haben im Laufe des Jahres 1871 mit dem Wiederaufschwung der heimischen Berg- und Hüttenindustrie und mit der Rückkehr der zu den Fahnen einberufen gewesenen Knappschaftsmitglieder eine wesentliche Besserung erfahren. Die Anzahl der im Jahresmittel auf den Vereinswerken beschäftigten Arbeiter ist gegen das Vorjahr um 11096 Mann, die Anzahl der ständigen Knappschaftsmitglieder im Laufe des Jahres um 6389 Mann gestiegen. Die etatsmässige Einnahme vermehrte sich um 220866 Thlr. 24 Sgr. 6 Pf. oder 9,7 pCt., und überstieg die Ausgabe um 33888 Thlr. 29 Sgr. 9 Pf., obwohl diese letztere selbst gegen das Vorjahr um 156301 Thlr. 2 Sgr. oder 7,0 pCt. höher sich bezifferte. Auch das schuldenfreie Vereinsvermögen ergab am Jahresschlusse eine Vermehrung von 14223 Thlr. 12 Sgr. 8 Pf., und können diese Ergebnisse mit Rücksicht auf die grossen Belastungen, denen die Vereine im Jahre 1870 und einen geraumen Theil des Jahres 1871 hindurch in Folge des Krieges ausgesetzt waren, sowie bei den bedeutenden Mehrausgaben für Gesundheitspflege, welche durch die in den Bergbaubezirken herrschenden Pocken- und Typhus-Epidemieen erwuchsen, nur als durchaus zufriedenstellend bezeichnet werden.

Es umfassten die in den Tabellen aufgeführten 91 Knappschaftsvereine, 2445 Bergwerke, 183 Hüttenwerke und 18 Salinen, zusammen 2646 Werke, auf welchen im Jahresdurchschnitt 101813 ständige und 106349 unständige, zusammen 208162 Vereinsgenossen beschäftigt waren. Im Jahre 1870 waren auf den 2646 Werken der 91 Knappschaftsvereine im Jahresdurchschnitt beschäftigt 98512 ständige und 98554 unständige, zusammen 197066 Vereinsmitglieder. Es hat sich demnach die active Arbeiterzahl auf den Werken der Vereine im Jahre 1871 bei der Klasse der Ständigen um 3301 = 3,2 pCt., bei der Klasse der Unständigen um 7795 = 7,3 pCt. und im Ganzen um 11096 Mann = 5,3 pCt. vermehrt. Auf den Bergwerken allein waren das ganze Jahr hindurch im Durchschnitt beschäftigt 89897 ständige und 93631 unständige Arbeiter gegen 86697 bez. 86381 des Vorjahrs; auf den Hütten und zugehörigen Werkstätten 10920 ständige und 12462 unständige Arbeiter gegen 10828 bez. 11965 des Vorjahrs; und auf den Salinen 996 ständige und 256 unständige Arbeiter gegen 987, bez. 208 des Vorjahrs.

Der Mitgliederbestand der Vereine war am 1. Januar 1871 97905 ständige vollbeitragende Vereinsgenossen und 6402 beurlaubte, nicht oder nicht vollbeitragende ständige Vereinsgenossen sowie 97891 unständige,

zusammen 202198 Mitglieder. Von den erstern wurden invalide 1378, wurden beurlaubt 664, schieden aus 258 und starben 1630, was einen Gesammtabgang von 11298 Mann ergiebt. Von den 6402 beurlaubten Ständigen kehrten zur Werksarbeit zurück 5900, wurden invalide 16, schieden aus 277 und starben 40, zusammen 6233 Mann. Da der Zugang betrug bei den erstern 23176 Mann, bei letztern 744 Mann, so stellt sich der Bestand an ständigen vollbeitragenden Mitgliedern am Jahresschluss auf 109783, und an Beurlaubten auf 913, zusammen 110696 Mann. Hieraus resultirt eine Vergrösserung der ständigen Mitgliederzahl der Knappschaftsvereine im Laufe des Jahres 1871 um 6389 Mann, während im Jahre 1870 die Vereine nur mit einem um 1395 Personen höheren Bestande an ständigen Mitgliedern abschlossen. Die Vermehrung der ständigen Mitglieder im Jahre 1871 entfällt vorzugsweise auf die Vereine des Oberbergamtsbezirks Bonn mit 3692 Mann, ferner auf die Vereine im Bezirk Dortmund mit 1778, Breslau mit 597, Halle mit 442 Mann, während im Oberbergamtsbezirke Clausthal eine Abnahme an ständigen Knappschaftsgenossen von 120 Personen eintrat. Innerhalb der Klasse der Unständigen fand ein Zugang von 43071 Mann und ein Gesammtabgang von 23949 Mann statt, so dass am Jahresschluss ein Bestand von 117013 unständigen Vereinsmitgliedern vorhanden war, gegen das Vorjahr um 19122 oder 16,3 pCt. mehr. Der gesammte Mitgliederbestand der Vereine am Schluss des Jahres 1871 betrug demnach 227709 Personen, gegen 201398 des Vorjahrs, also um 26311 Personen oder 11,5 pCt. mehr.

Eine Uebersicht über den Gesammt-Abgang an activen Mitgliedern gewährt folgende Zusammenstellung.

Im Jahre 1871 wurden invalide:		überhaupt	auf je 1000 Mitglieder		Im Jahre 1869 auf je 1000 Mitgl.	
ständige Mitglieder	1378	1524	13,53	7,32	15,24	8,28
unständige -	146		1,37		1,32	
schieden aus:						
ständige Mitglieder	7628	30081	74,92	144,51	71,88	171,73
unständige -	22453		211,12		271,55	
es wurden beurlaubt:[1]						
ständige Mitglieder	664	664	12,55	6,10	61,39	30,69
es starben durch Verunglückung bei der Arbeit:						
ständige Mitglieder	258	555	2,53	2,66	2,59	2,51
unständige -	297		2,79		2,43	
anderen Todes:						
ständige Mitglieder	1372	2425	13,74	11,65	11,74	9,39
unständige -	1053		9,90		7,04	
überhaupt:						
ständige Mitglieder	1630	2980	16,00	14,31	14,33	11,90
unständige -	1350		12,69		9,47	
Gesammtabgang:						
ständige Mitglieder	11298	35247	110,97	169,32	162,84	222,59
unständige -	23949		225,19		282,33	

An Invaliden besassen die Vereine am 1. Januar 1871 9267 Ganz- und 277 Halbinvaliden. In Zugang kamen 1418 Ganz- und 128 Halbinvaliden; dagegen schieden aus und starben 1051 Ganz- und 84 Halbinvaliden, so dass am Jahresschluss ein Bestand verblieb von 9634 Ganz- und 321 Halbinvaliden.

Das durchschnittliche Lebensalter beim Eintritt der Ganzinvalidität stellte sich für das Jahr 1871 auf nur 48,7 Jahre und ist sonach das niedrigste durchschnittliche Eintrittsalter in die Invalidität, welches die Knappschaftsstatistik bisher nachgewiesen hat. Dasselbe betrug:

[1]) Als Divisor bei den Durchschnittsberechnungen sind die Jahresmittel der Belegschaften nach Tabelle I B. genommen worden. Bei Ermittlung der Durchschnittszahlen für die Beurlaubten sind jedoch nur die Vereine berücksichtigt, welche Beurlaubte führten.

im Jahre 1861 . . 55,0 Lebensjahre		im Jahre 1866 . . 51,3 Lebensjahre
- - 1862 . . 52,0 -		- - 1867 . . — -
- - 1863 . . 52,3 -		- - 1868 . . 48,8 -
- - 1864 . . 53,5 -		- - 1869 . . 50,3 -
- - 1865 . . 54,25 -		- - 1870 . . 50,9 -

und im Durchschnitt dieser Periode 52,0 Jahre. Die diesjährige bedeutende Ermässigung des durchschnittlichen Eintrittsalters in die Invalidität ist, wie die Tabelle III A. ergibt, hauptsächlich bedingt worden durch das sehr geringe Eintrittsalter in die Invalidität bei den Knappschaftsvereinen des Oberbergamtsbezirks Dortmund, welches im Durchschnitt 46,6 Jahre[1]) beträgt, und bei dem Märkischen Knappschaftsverein bis auf 46,1 Jahre herabgeht. Jedoch lassen auch die Oberbergamtsbezirke Breslau, Halle und Bonn ein Herabgehen des durchschnittlichen Eintrittsalters in die Invalidität gegenüber den Vorjahren erkennen.

Die Zahl der von den Vereinen unterstützten Personen belief sich am Jahresschluss auf 48400, nämlich 9634 Ganz- und 321 Halbinvaliden, 14800 Wittwen und 23645 Waisen. Ausserdem wurde für 47523 Kinder Schulgeld gezahlt. Gegenüber dem Vorjahr, wo 45557 unterstützte Personen vorhanden waren, ergibt sich für 1871 eine Vermehrung von 2843 Personen oder 5,87 pCt., wovon den bedeutendsten Theil die Waisen mit 2015 Personen oder 4,17 pCt. ausmachen.

Auf 1000 active ständige Mitglieder kommen:

Ganzinvaliden	94,62	97,77	94,57	77,40
Halbinvaliden	3,15		2,83	
Wittwen		115,37		132,49
vaterlose Waisen	214,01	232,24	203,50	220,74
vater- und mutterlose Waisen	18,23		17,24	
überhaupt Unterstützte		475,38		450,74

Als krank am Jahresschluss sind nach Tabelle IV 5701 beitragende Mitglieder notirt worden, so dass auf je 1000 der am Jahresschluss vorhandenen beitragenden Mitglieder 25,14 Kranke kommen, während im Jahre 1869 27,24 Kranke und im Mittel der drei Jahre 1865 bis 1867 22,48 Kranke auf 1000 am Jahresschluss vorhandene Mitglieder kamen.

Im Laufe des Jahres wurden krank 130235 beitragende Mitglieder, und hierunter 21059 oder 16,17 pCt. in Folge Beschädigung bei der Werksarbeit. Auf je 1000 active Mitglieder vertheilt, kommen von den bei der Werksarbeit beschädigten 101,16 Personen, von den übrigen Kranken 524,47 während im Jahre 1870 bei 117025 Kranken, von welchen 17921 bei der Werksarbeit verletzt wurden, von ersteren 90,94, von letzteren 503,1 auf je 1000 active Mitglieder entfielen.

Unter den obigen 130235 Krankheitsfällen befanden sich 106094 für welche Krankenlohn für 1,620937 Krankheitstage gezahlt wurde. Mithin kommen auf einen Krankheitsfall im Durchschnitt 15,28 Krankheitstage, gegen 15,45 im Jahre 1870 und 15,24 im Jahre 1869. In den den Vereinen angehörigen Lararethen wurden von den erkrankten Knappschaftsgenossen 10400 oder 7,9 pCt. aufgenommen, die übrigen in ihren Wohnungen behandelt.

Die Summe der Activa aller aufgeführten Vereine betrug am Schluss des Jahres 1871 4,825683 Thlr. 5 Sgr. 11 Pf., die Summe der Passiva 86500 Thlr. 24 Sgr., so dass ein schuldenfreies Vermögen resultirt von 4739182 Thlr. 11 Sgr. 1 Pf. Am Schluss des Jahres 1870 betrug das schuldenfreie Vermögen der Vereine 4,724958 Thlr. 28 Sgr. 5 Pf., so dass für das Jahr 1871 sich eine Vermehrung desselben von 14223 Thlr. 12 Sgr. 8 Pf. ergibt. Diese Vermögensvermehrung ist erwachsen aus der Vermehrung des Vereinsvermögens im Oberbergamtsbezirk Breslau mit 60787 Thlr. 6 Sgr. 11 Pf., Halle mit 15681 Thlr. 13 Sgr. 10 Pf. Dortmund mit 703 Thlr. 2 Sgr., während im Oberbergamtsbezirke Bonn eine Verminderung

[1]) In der Tabelle III A ist bei der Summe C für das durchschnittliche Eintrittsalter in die Invalidität fälschlich das 54. Jahr berechnet. Es wird gebeten diese Zahl in 46,6 zu berichtigen.

des Vereinsvermögens von 60099 Thlr. 18 Sgr. 9 Pf. und im Oberbergamtsbezirke Clausthal eine solche von 2848 Thlr. 21 Sgr. 4 Pf. eingetreten ist.

Die etatsmässigen Einnahmen beliefen sich auf 2,264627 Thlr. 21 Sgr. 2 Pf. gegen 2,043760 Thlr. 26 Sgr. 8 Pf. im Jahre 1870 sind also um 9,7 pCt. gestiegen. Die Summe aller Einnahmen im Jahre 1871 betrug 2,414020 Thlr. 25 Sgr. 5 Pf.

Im Einzelnen bestand die Einnahme mit 1,128858 Thlr. 19 Sgr. 11 Pf. oder 49,85 pCt. aus laufenden Beiträgen der Mitglieder und mit 851466 Thlr. 23 Sgr. 5 Pf. oder 37,59 pCt. aus den Beiträgen der Werksbesitzer; 170199 Thlr. 5 Sgr. 9 Pf. oder 7,52 pCt. war der Betrag der Kapitalzinsen; 17585 Thlr. 23 Sgr. 5 Pf. oder 0,77 pCt. wurden durch Eintrittsgelder und Beitragsnachzahlungen, 17131 Thlr. 6 Sgr. 8 Pf. oder 0,76 pCt. durch Abzüge bei Lohnsverbesserungen und durch Geldstrafen, und 79386 Thlr. 2 Sgr. oder 3,51 pCt. durch Nutzungen des Immobiliar-Vermögens und sonstige Einnahmen aufgebracht.

Die Ausgaben erreichten bei sämmtlichen Vereinen die Höhe von 2,230738 Thlr. 21 Sgr. 5 Pf. gegen 2,074437 Thlr. 19 Sgr. 5 Pf. im Vorjahre. Also um 156301 Thlr. 2 Sgr. oder 7,0 pCt. mehr. Die Bilanz zwischen Einnahmen und Ausgaben der Vereine im Jahre 1871 ergibt sonach einen Ueberschuss von 33888 Thlr. 29 Sgr. 9 Pf., welche Zahl resultirt aus der Differenz zwischen dem bei der Mehrzahl der Vereine gemachten Ueberschuss von 122068 Thlr. 7 Sgr. 7 Pf. und dem bei der Minderzahl erwachsenen Zuschuss von 88179 Thlr. 7 Sgr. 10 Pf. An dem Zuschuss hauptsächlich betheiligt ist der Saarbrücker Knappschaftsverein mit 37836 Thlr. 11 Pf., und der Märkische Knappschaftsverein mit 14073 Thlr. 6 Sgr

Unter den Ausgaben erforderten die Honorare der Aerzte 161822 Thlr. 7 Pf. oder 7,26 pCt., die Medicin- und sonstige Kurkosten 293329 Thlr. 29 Sgr. 3 Pf. oder 13,15 pCt., die Krankenlöhne 347838 Thlr. 23 Sgr. 6 Pf. oder 15,59 pCt., und die Kosten für Gesundheitspflege überhaupt 801990 Thlr. 23 Sgr. 4 Pf. oder 35,95 pCt. sämmtlicher Ausgaben.

An laufenden Unterstützungen wurden gezahlt an Ganzinvaliden 495879 Thlr. 5 Sgr. 5 Pf. oder 22,23 pCt. an Halbinvaliden 2782 Thlr. 22 Sgr. 4 Pf. oder 0,13 pCt., an Wittwen 379133 Thlr. 14 Sgr. 3 Pf. oder 16,99 pCt., an Waisen 181238 Thlr. 22 Sgr. 10 Pf. oder 8,13 pCt., mithin im Ganzen an laufenden Unterstützungen 1059034 Thlr. 4 Sgr. 10 Pf. oder 47,48 pCt. der sämmtlichen Ausgaben. Für Begräbnisskosten wurden verausgabt 39080 Thlr. 21 Sgr. 1 Pf. oder 1,75 pCt., für sonstige ausserordentliche Unterstützungen 78409 Thlr. 26 Sgr. 7 Pf. oder 3,52 pCt., für Schulunterricht 80258 Thlr. 6 Sgr. 4 Pf. oder 3,59 pCt. und für Verwaltungsaufwand 103533 Thlr. 9 Sgr. 7 Pf., oder 4,64 pCt. sowie für sonstige Ausgaben 68431 Thlr. 19 Sgr. 8 Pf. oder 3,07 pCt.

Im Vorjahr betrugen die Kosten für Gesundheitspflege 705765 Thlr. 15 Sgr. 9 Pf. oder 34,02 pCt. der Gesammtausgabe, und die Kosten für die laufenden Unterstützungen 998873 Thlr. 18 Sgr. 9 Pf. oder 48,15 pCt. der Gesammtausgaben. Erstere sind daher im Verhältniss zur Gesammtausgabe gewachsen, letztere herabgegangen. An sich betrachtet sind jedoch beide Ausgabepositionen im Jahre 1871 höher als im Jahre 1870 und zwar die Kosten für Gesundheitspflege um 96225 Thlr. 7 Sgr. 7 Pf. oder 12 pCt., die laufenden Unterstützungen um 6 pCt.

Vergleicht man die Anzahl der Unterstützten im Jahresmittel mit der Summe der gezahlten Unterstützungen, so kommt bei den grössern Vereinen im Durchschnitt auf eine unterstützte Person folgender jährlicher Geldbetrag:

Namen der Knappschaftsvereine	Ganz-invaliden	Wittwen	Waisen
	Thlr.	Thlr.	Thlr.
Oberschlesischer Knappschaftsverein	44,9	24,1	8,6
Niederschlesischer "	40,9	28,8	1,8
Neupreussischer "	30,6	16,4	5,5
Saalkreiser "	50,9	27,9	7,2
Halberstädter "	46,4	34,4	9,4

Namen der Knappschaftsvereine	Ganz-invaliden Thlr.	Wittwen Thlr.	Waisen Thlr.
Brandenburg-Pommer'scher Knappschaftsverein	57,4	18,7	8,2
Mansfeldscher Knappschaftsverein	59,6	20,4	5,9
Märkischer -	55,1	36,4	8,6
Essen-Werdenscher -	48,1	32,7	6,5
Mühlheimer -	50,7	33,5	6,5
Saarbrücker -	74,9	50,2	13,5
Worm -	38,7	24,4	6,1
Eschweiler -	53,5	9,1	9,6
Stolberger -	49,3	31,3	10,1
Meinerzhagener -	54,8	24,0	9,9
Neunkirchener -	48,9	21,2	7,1
Knappschaftsverein der Dillinger Hütten	56,8	26,4	4,9
- für die Reviere Siegen I und II	43,4	15,1	4,5
- - das Revier Müsen	61,7	19,8	4,3
- - - - Brilon	44,9	17,8	4,5
- - - - Wetzlar	24,5	14,6	2,3
- - die Reviere Kirchen, Daaden u. Burbach	45,1	15,2	4,5
- - - - Unkel und Hamm	30,6	13,7	6,5
- - - - Deutz	25,4	13,4	6,6
- - - - Ründeroth	20,6	9,9	4,2
- Nassau	24,5	6,3	4,0
Clausthaler Knappschaftsverein	96,5	18,9	9,2
Hessischer -	37,1	13,9	11,2
Schaumburger -	47,6	22,4	9,4
Durchschnittlich bei allen Vereinen	54,7	27,7	8,5
Dagegen im Jahre 1869	51,3	28,3	7,8

Berechnet man die Einnahmen und Ausgaben auf den Kopf der im Jahresmittel auf den Vereinswerken beschäftigten activen Mitglieder so ergiebt sich im Vergleich zu den Vorjahren Folgendes:

	im Jahre 1871			im Jahre 1870			im Jahre 1869			Zunahme gegen 1870		Abnahme gegen 1870		Zunahme gegen 1869		Abnahme gegen 1869	
	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.
I. Einnahmen.																	
1. Laufende Beiträge der ständigen, unständigen, beurlaubten und kranken Mitglieder	5	12	8	5	8	7	5	3	9	4	1	—	—	8	11	—	—
2. Laufende Beiträge der Werkseigenthümer	4	2	8	3	28	5	3	28	7	4	3	—	—	4	1	—	—
3. Sonstige Einnahmen	1	10	11	1	4	2	1	1	6	6	9	—	—	9	5	—	—
überhaupt Einnahmen auf den Kopf	10	26	3	10	11	2	10	3	10	15	1	—	—	22	5	—	—
II. Ausgaben.																	
1. Für Gesundheitspflege	3	25	6	3	17	5	3	17	9	8	1	—	—	7	9	—	—
2. Laufende Unterstützungen	5	2	8	5	2	1	4	16	5	—	7	—	—	16	3	—	—
3. Für Begräbnissbeihülfe	—	5	8	—	4	9	—	4	6	—	11	—	—	1	2	—	—
4. Ausserordentliche Unterstützungen	—	11	4	—	11	8	—	4	7	—	—	—	4	6	9	—	—
5. Schulunterricht	—	11	7	—	11	8	—	11	7	—	—	—	1	—	—	—	—
6. Für Vereinsverwaltung	—	14	11	—	14	11	—	13	11	—	—	—	—	1	—	—	—
7. Sonstige Ausgaben	—	9	10	—	13	3	—	8	1	—	—	3	5	1	9	—	—
überhaupt Ausgaben auf den Kopf	10	21	6	10	15	9	9	16	10	5	9	—	—	31	8	—	—
Ueber-(Zu-)schuss der Einnahmen über die Ausgaben	—	4	9	(—	4	8)	—	17	—	9	5	—	—	—	—	12	3

Vertheilt man das Vermögen der Vereine auf den Kopf der ständigen (activen und beurlaubten) Mitglieder, so resultirt Folgendes:

am Schlusse des Jahres	Kapitalvermögen nach Abzug der Passiva			Sonstiges Vermögen			Zusammen		
	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
1871 bei allen Vereinen	34	14	1	8	10	3	42	4	4
1870[1]) - - -	36	15	2	8	22	6	45	7	8
1869 - - -	31	5	4	9	13	6	40	18	10
1868 - - -	33	3	5	9	2	6	42	5	11
1867 - - -	34	28	10	9	2	—	44	—	10

Während sonach das schuldenfreie Vermögen der Vereine sich im Jahre 1871 um 14223 Thlr. 12 Sgr. 8 Pf., wie oben erwähnt, vermehrte, hat eine Verminderung des Vermögens pro Kopf der ständigen Mitglieder gegen das Vorjahr stattgefunden. Die Erklärung letzteren Umstandes ergiebt sich aus der im Jahre 1871 erfolgten sehr bedeutenden Vermehrung der ständigen Mitgliederzahl, welche wie ebenfalls bereits oben erwähnt, 6389 Personen betrug und die Vermehrung der Mitgliederzahl im Jahre 1870 um 4994 Personen überstieg.

Ausser den aufgeführten 6 Vereinen des Clausthaler Oberbergamtsbezirks bestanden dort noch 20 Knappschafts- und Krankenkassenvereine über deren Lage im Jahre 1871 nur die nachfolgenden Notizen gebracht werden können.

Der Gesammt-Mitgliederbestand derselben war am Schlusse des Jahres 1871 3767, d. i. 687 Mitglieder mehr als im Vorjahr, mit einem Gesammtvermögen von 91716 Thlr. 16 Sgr. 5 Pf. oder 24,3 Thlr. pro Kopf. Es wurden unterstützt 150 Invaliden, 436 Wittwen und 299 Waisen. Die Gesammt-Einnahmen betrugen 34010 Thlr. 17 Sgr. 4 Pf., die Ausgaben 27759 Thlr. 29 Sgr. 3 Pf. und waren unter letzteren enthalten 9431 Thlr. 12 Sgr. für Unterstützungen, sowie 13487 Thlr. 17 Sgr. 6 Pf. Kosten für Gesundheitspflege incl. Krankenlöhne.

Die Statistik der Krankheitsfälle der Knappschaftsmitglieder, welche den Tabellen über die Durchschnittsberechnung der Einnahmen und Ausgaben pro Kopf des Vereinsmitgliedes in den obigen Uebersichten nachfolgt, gibt einen Ueberblick über die bei den einzelnen Klassen der Knappschaftsmitglieder vorgekommenen Krankheiten. Nur bei den kleineren Vereinen ist, ihrer geringeren Bedeutung halber, die Trennung der erkrankten Mitglieder nach Arbeiterklassen unterlassen und die Summe der Erkrankten nach den einzelnen Krankheitsfällen angegeben.

[1]) Im vorjährigen Bande der Zeitschrift ist das Kapitalvermögen und das sonstige Vermögen der Vereine pro Kopf der Mitglieder unrichtig zu 37 Thlr. 1 Sgr. 9 Pf. bez. 8 Thlr. 5 Sgr. 11 Pf. angegeben.

Das schottische Roheisengeschäft im Jahre 1871.

(Auf Grund des Jahresberichtes von Robinows u. Marjoribanks in Glasgow vom 28. December 4871.

1. Production und Absatz.

Vorrath Ende 1870 (gegen 620000 tons Ende 1869)		665000 tons
Production im Jahre 1871 (gegen 1,206000 tons im Jahre 1870)		1,160000 -
zusammen . . .		1,825000 tons
Versendung a) Verschiffungen nach fremden Ländern	539729 tons	
b) Küstenweise und per Eisenbahn nach England, Schottland und Irland	330271 -	
c) Localverbrauch der Walzwerke und Giessereien[1])	465000 -	
hiernach Gesammtabsatz (gegen 1,161000 tons im Jahre 1870) . .		1,335000 -
also Vorrath Ende 1871[2]) . .		490000 tons.

Von 154 vorhandenen Hochöfen standen im Jahre 1871 durchschnittlich 127 oder 3 weniger als im Vorjahre in Betrieb; bei der oben angegebenen Production berechnet sich die mittlere Jahresproduction eines derselben auf rund 9134 tons oder 182680 Ctr.

Während der letzten 10 Jahre waren

	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871
Hochöfen vorhanden. . .	175	172	163	167	169	164	162	160	160	154
Hochöfen in Betrieb. . .	120	127	134	133	112	108	114	124	130	127
Gesammtproduction tons	1,080000	1,180000	1,160000	1,164000	994000	1,031000	1,068000	1,150000	1,206000	1,160000
Production pro Ofen. . .	9000	9291	8656	8752	8875	9546	9368	9274	9277	9134

Die Production hat sich den vorstehenden Zahlenangaben zufolge um 46000 tons gegen das Vorjahr verringert. Ebenso ist die Anzahl der durchschnittlich in Betrieb befindlichen Hochöfen um 3 und die Production pro Ofen um 143 tons herabgegangen. Dagegen zeigt sich der ausserordentlich günstige Einfluss der industriellen Bewegung des Jahres 1871 in dem bedeutenden Mehrversand und Consum, welcher den des Jahres 1870 um 174000 tons (1,335000 tons gegen 1,161000 tons im Jahre 1870) überstieg. Die Verschiffung nach fremden Ländern, Küstenweise und per Eisenbahn erreichte allein einen um 215000 tons höheren Betrag als im Jahre 1870, während der Consum der Walzwerke und Giessereien in Folge des durch den Arbeiterstrike erzwungenen 8 wöchentlichen Stillstandes der Walzwerke um 41000 tons hinter der Ziffer des Vorjahres zurückblieb.

Der Absatz hat die Production des Jahres 1871 um den Betrag von 175000 tons überstiegen, und ist dadurch der Vorrath Ende 1871 auf 490000 tons gegen 665000 tons Ende 1870 reducirt worden.

Der Mehrbetrag der Verschiffungen an schottischem Roheisen ist hauptsächlich veranlasst worden durch die Zunahme des Roheisenimports der ver. nordamerikanischen Staaten und von Brittisch Amerika. Jedoch haben auch Deutschland, Holland, Russland und Belgien namhafte Quantitäten mehr bezogen, als in früheren Jahren, wie die nachfolgende Tabelle ersichtlich macht.

Hiernach hat in den Nordamerikanischen Staaten eine Zunahme des Imports von schottischem Roheisen von 54247 tons, in Brittisch Amerika von 26725 tons, zusammen 80972 tons mehr als im Jahre 1870, stattgefunden. Es erklärt sich dieser bedeutende Mehrbetrag für erstere, und zum Theil auch für Brittisch Amerika aus der am 1. Januar 1871 mit 0,2 Dollar pro ton (ca. 8 Sgr.) eingetretenen Zollermässigung für Roheisen, eine Maassregel, deren Voraussicht die Speculation im Jahre 1870 zum Zurückhalten der Roheisenvorräthe veranlasst, und die Mindereinfuhr in eben diesem Jahre als hauptsächlicher

[1]) Der Consum der Walzwerke würde ca. 40000 tons mehr betragen haben, wenn dieselben nicht während 8 Wochen in Folge des Strikes stillgestanden hätten.

[2]) Einschliesslich Carron-Roheisen, wovon der Vorrath im Jahre 1871 genau ermittelt ist.

Verschiffungen. a) Nach fremden Ländern, incl. Sendungen via englischen und irischen Häfen:	1862 tons	1863 tons	1864 tons	1865 tons	1866 tons	1867 tons	1868 tons	1869 tons	1870 tons	1871 tons
Nach Deutschland	52381	71746	63278	91339	47749	59695	71567	79898	87101	105057
Holland	51886	45035	37603	55019	37295	39898	42589	50246	68606	86918
Dänemark, Schweden u. Norwegen	9890	9548	7223	8765	9592	8436	10083	9759	9914	10614
Frankreich	77194	63037	75542	82553	74556	60586	57602	53923	40614	31343
Italien u. Oesterreich	19562	17089	15040	12668	11650	15559	24470	34628	27440	27667
Spanien u. Portugal	11497	13024	12646	12717	5376	5174	6882	4478	7860	9265
Russland	2802	4465	7825	3560	6593	9618	14348	16280	19912	25623
Türkei u. Egypten	269	396	1990	1900	666	724	868	2251	1577	1410
Belgien	188	346	1940	5990	10780	11731	12703	22269	22791	26333
Jersei u. Guernsey	74	111	314	144	110	131	84	88	20	30
Nordamerikanische Staaten	20458	44839	66622	60680	93074	117353	79398	111041	97170	151417
Britisch Amerika	14914	24422	28424	23648	35972	43023	31440	34638	32123	58848
Süd-Amerika	1530	2119	1787	2938	3596	6401	4523	3153	2080	1329
West-Indien	310	214	573	220	251	557	362	232	282	275
Ost-Indien, China, Japan u. Australien	6716	5267	5452	5851	5490	6819	6272	4476	4384	3600
Afrika	30	217	190	192	172	60	205	—	235	—
	269701	301875	326449	368184	342922	385765	363396	427355	422109	539729
b) Küstenweise und per Eisenbahn nach England, Schottland u. Irland . . ca.	295299	313125	349551	372316	293578	261973	221804	223645	232891	330271
Summa . . ca.	565000	615000	676000	740500	636500	647738	585200	651000	655000	870000

Factor bewirkt hatte. — Auf Deutschland entfällt eine Zunahme der Einfuhr von 17956 tons, auf Holland von 18312 tons, auf Russland von 5711 tons, auf Belgien von 3542 tons. Frankreich hat dagegen seit einer Reihe von Jahren bereits geringere Quantitäten von schottischem Roheisen bezogen und zeigt auch in diesem Jahre einen Ausfall von 9271 tons, was wohl zum grossen Theil den durch den Krieg verursachten Störungen der Roheisen-Industrie daselbst zuzuschreiben ist.

Der Export nach Deutschland (ausschliesslich der über Holland eingeführten Mengen) betrug für die einzelnen Häfen:

	1866 tons	1867 tons	1868 tons	1869 tons	1870 tons	1871 tons		1866 tons	1867 tons	1868 tons	1869 tons	1870 tons	1871 tons
Leer	1402	1580	1316	1264	1265	1888	Flensburg	140	100	250	145	130	300
Norden	614	544	585	536	398	732	Kiel	586	960	370	583	150	200
Varel	130	160	308	390	—	—	Neustadt	80	78	—	—	—	—
Geestemünde	188	230	77	120	128	1078	Wismar u. Rostock	770	740	761	325	112	125
Bracke und Bremen	759	892	1436	1961	1400	2424	Greifswald	—	18	—	—	—	—
Hamburg	23766	32591	33387	33108	49899	60715	Wolgast	—	—	100	—	—	—
Harburg	390	—	302	500	—	755	Stettin	12542	18163	27294	36937	27970	30604
Rendsburg	998	615	930	1129	283	576	Danzig	4719	2048	3176	2122	4460	3244
Husum	—	130	80	80	—	—	Pillau	—	—	—	—	70	—
Hadersleben	110	—	20	—	—	—	Königsberg	555	836	1125	643	896	1753
Diverse Häfen	—	—	—	—	—	322	Memel	—	50	50	55	—	—
							Diverse Häfen	—	—	—	—	—	331
Summe	28357	36702	38441	39088	53373	68500	Summe	19392	22993	33126	40810	33728	36557

Demnach hat die Einfuhr in die Nordseehäfen im Jahre 1871 um 15127 tons und die in die Ostseehäfen um 2829 tons zugenommen. Die Gesammtzunahme der Einfuhr beträgt 17956 tons oder 20,61 pCt.

2. Preise.

Monate	Für die englische Tonne			Für den Zollcentner		Monate	Für die englische Tonne			Für den Zollcentner	
	£	s.	d.	Sgr.	Pf.		£	s.	d.	Sgr.	Pf.
Januar	2	11	6	25	8	Juli	2	19	—	29	5
Februar	2	12	3	26	—	August	3	2	—	30	10
März	2	13	7	26	8	September	3	—	7	30	2
April	2	15	1	27	5	October	3	1	8	30	9
Mai	2	16	8	28	3	November	3	7	10	33	9
Juni	2	17	1	28	5	December	3	10	1	34	11
durchschnittlich	2	14	4	27	1	durchschnittlich	3	3	6	31	7

Der Durchschnittspreis des Jahres war 58 Sh. 11 d. (29 Sgr. 3 Pf.), der höchste Preis 73 Sh. (36 Sgr. 4 Pf.), der niedrigste Preis 51 Sh. 4½ d. (25 Sgr. 7 Pf.), und der Preis Ende December 1871 72 Sh. 9 d. (36 Sgr. 3 Pf.).

Metallpreise zu Hamburg und Berlin im Jahre 1871.

(Nach den in der Zeitschrift Berggeist veröffentlichten Markberichten.)

Die im Beginn des Jahres 1871 durch den Einfluss des Krieges gedrückten Preise für Zink, Zinn, Kupfer und Eisen zeigen im Verlaufe des Jahres eine durchweg steigende Tendenz. Am Jahresschluss ergibt sich bei den letztgenannten drei Metallen eine bedeutende Differenz gegen die niedrigern Notirungen am Jahresanfang. Blei nimmt an der Preissteigerung nicht Theil. Vielmehr verbleiben die Notirungen desselben bei andauernder Mattigkeit des Bleigeschäfts das ganze Jahr durch fast auf dem gleichen Stande. Zur Erläuterung der nachstehenden Tabelle, in welcher die Metallpreise nach wöchentlichen Notirungen eingetragen sind, ist folgendes zu bemerken:

Blei (deutsches Weichblei). Die Preise hielten sich im Laufe des Jahres auf 13 Mk. und 13 Mk. 2 Sch. für den Hamburger Centner (6 Thlr. 24 Sgr. bis 6 Thlr. 26 Sgr. für den Zollcentner). Auf dieser Höhe standen dieselben bereits im Jahre 1868 und 1869. Auch das Jahr 1870 hat wesentliche Schwankungen in der Höhe der Preise nicht hervorgebracht.

Zink. Der Export von Zink über Hamburg fehlte in den ersten Monaten des Jahres gänzlich. Das Zinkgeschäft war daher ohne Anregung und hielten sich die Preise auf dem niedrigen Stande von 6 Thlr. 4 Sgr. 5 Pf. für den Zollcentner, welchen sie am Schlusse des Jahres 1870 erreicht hatten. Auch im Laufe des Jahres blieb das Zinkgeschäft ohne grosse Lebhaftigkeit, obwohl die auf den Zinkhütten Oberschlesiens vorhandenen Bestände bald geräumt wurden. Die höchste Wochennotirung zu Hamburg beträgt 6 Thlr. 12 Sgr. 6 Pf. pro Zollcentner. Erst im letzten Monat des Jahres fand eine günstige Preissteigerung statt, und betrugen die Notirungen am Anfang und Schluss des Jahres zu Breslau 5¾ und 7 Thlr., zu Berlin 6⅙ und 7¾ Thlr.

Zinn. Die Zinnpreise sind in Folge der sehr thätigen Speculation in diesem Metall auch im laufenden Jahre bedeutend gestiegen. Das Jahr 1870 hatte einen Anfangspreis von 43 Thlr. 8 Sgr. 3 Pf. pro Zollcentner und einen Schlusspreis von 49 Thlr. 1 Sgr. 7 Pf. Im Jahre 1871 betrug die erste Wochennotirung zu Hamburg 15⅜ Sch. pro Hamb. Pfund oder 51 Thlr. 2 Sgr. 11 Pf. für den Zollcentner. Mitte December 1871 wurde dagegen notirt das Hamb. Pfund mit 17¼ Sch. oder 57 Thlr. 1 Sgr. für den Zoll-

centner. Die niedrigste Notirung fand Ende April mit 14¾ Sch. pro Hamb. Pfund oder 48 Thlr. 7 Sgr. 1 Pf. für den Zollcentner statt.

Kupfer (raff. Chile). Die Preise für Kupfer begannen im Januar mit dem niedrigsten Stande von 24 Thlr. 26 Sgr. 3 Pf. und schlossen im December mit dem höchsten Preise von 27 Thlr. 15 Sgr. Sehr bedeutend waren die Preissteigerungen im Beginn des Februar und August und in der Mitte des December.

Roheisen (schlesisches Koks-). Die Preise für schlesisches Koks-Roheisen hatten am Schluss des Jahres 1870 den verhältnissmässig günstigen Stand von 1 Thlr. 17 bis 18 Sgr. pro Zollcentner bei starker Nachfrage erreicht. Wenn im Beginn des Jahres 1871 trotz des starken Exports nach Oesterreich und des lebhaften Begehrs im Inlande eine Erhöhung derselben in Folge der Wirkungen des fortdauernden Krieges noch nicht stattfand, so zeigte sich doch alsbald mit der Aussicht auf Wiederherstellung des Friedens eine steigende Tendenz der Preise. Dieselbe hielt das ganze Jahr hindurch unverändert an, bedingt durch die Mehrkosten, welche dem Eisenhüttengewerbe in Folge gesteigerter Arbeiterlöhne, hoher Kohlenpreise und der allgemeinen Preiserhöhung der sonstigen, für den Eisenhüttenprocess nothwendigen Materialien erwuchsen. Am Jahresschluss wurde der höchste Stand von 1 Thlr. 29 Sgr. pro Zollcentner erreicht.

Stabeisen (schlesisches gewalztes). Der Preiserhöhung des Roheisens folgte die Steigerung der Producte der Stabeisen-Industrie. Das schlesische gewalzte Stabeisen hatte im Januar und April seinen niedrigsten Preisstand von 4 Thlr. 2 Sgr. pro Zollcentner. Von hier ab begann indess die nothwendig gewordene Preiserhöhung, in Folge deren am Schluss des Jahres sich ein Preis von 4 Thlr. 24 Sgr. 6 Pf. pro Zollcentner ergab.

Tage	Preis für 100 Hamb. Pfund ¹)				für 1 Hamb. Pfund	Preis für 1 Zollcentner in Preussischem Gelde																	
	loco Hamb. ¹) in Hamb. Gelde					loco Hamburg									loco Berlin								
	Blei		Zink		Zinn	Blei			Zink			Zinn			Kupfer			Roheisen			Stabeisen		
	Mk.	Sch.	Mk.	Sch.	Sch.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
7. Januar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	26	3	1	17	6	4	4	6
14. -	12	15	11	12	15 5/8	6	22	11	6	4	5	51	2	11	24	26	3	1	17	3	4	2	—
21. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	26	3	1	17	9	4	2	—
28. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	26	3	1	17	9	4	2	—
4. Februar	13	—	11	12	15 5/8	6	24	—	6	4	5	51	2	11	25	26	3	1	17	9	4	2	—
11. -	13	—	11	12	15 7/8	6	24	—	6	4	5	51	26	1	26	—	—	1	17	9	4	2	—
18. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	1	3	1	18	3	4	3	3
25. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	—	—	1	18	9	4	3	3
4. März	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	—	—	1	18	9	4	3	3
11. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	—	—	1	18	3	4	3	3
18. -	13	—	12	4	15½	6	24	—	6	12	6	50	20	7	26	7	6	1	19	6	4	3	3
25. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	—	—	1	19	9	4	3	3
1. April	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	22	6	1	20	6	4	3	3
8. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	22	6	1	19	6	4	4	6
22. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	7	6	1	19	6	4	2	—
29. -	13	—	12	4	14 3/4	6	24	—	6	12	6	48	7	1	26	3	9	1	19	6	4	2	—
6. Mai	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	—	—	1	19	6	4	2	—
13. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	3	9	1	21	—	4	3	3
20. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	7	6	1	21	6	4	3	3
27. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	7	6	1	21	6	4	3	3
3. Juni	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	—	—	1	21	6	4	3	3
10. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	3	9	1	21	—	4	3	3
17. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	7	6	1	20	6	4	3	3

¹) Es ist genommen 1 Hamb. Pfund = 0,968 Zollpfund und 1 Mark Banco = 15,2 Sgr.

Tage	Preis für 100 Hamb. Pfund, loco Hamburg in Hamb. Gelde: Blei Mk.	Blei Sch.	Zink Mk.	Zink Sch.	für 1 Hamb. Pfund: Zinn Sch.	Preis für 1 Zollcentner in Preussischem Gelde, loco Hamburg: Blei Thlr.	Blei Sgr.	Blei Pf.	Zink Thlr.	Zink Sgr.	Zink Pf.	Zinn Thlr.	Zinn Sgr.	Zinn Pf.	loco Berlin: Kupfer Thlr.	Kupfer Sgr.	Kupfer Pf.	Roheisen Thlr.	Roheisen Sgr.	Roheisen Pf.	Stabeisen Thlr.	Stabeisen Sgr.	Stabeisen Pf.
1. Juli	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	7	6	1	20	6	4	3	3
8.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	7	6	1	20	6	4	5	9
15. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	7	6	1	21	—	4	5	9
22. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	22	—	4	5	9
29. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	22	3	—	—	—
5. August	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	—	—	1	22	3	4	7	—
12. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	—	—	1	21	6	4	7	—
19. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	3	9	1	21	6	4	8	3
26. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	—	—	1	21	6	4	8	3
2. September	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	—	—	1	21	6	4	18	3
9. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	26	3	1	21	6	4	10	9
16. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	22	6	1	21	6	4	12	—
23. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	18	9	1	21	6	4	12	—
30. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	11	3	1	21	6	4	12	—
7. October	13	2	12	1	16	6	26	—	6	9	2	52	8	8	26	16	3	1	24	6	4	12	—
14. -	13	2	12	1	16	6	26	—	6	9	2	52	8	8	26	18	9	1	25	3	—	—	—
21. -	13	2	12	4	16	6	26	—	6	12	6	52	8	8	26	18	9	1	25	3	—	—	—
28. -	13	2	—	—	16	6	26	—	—	—	—	52	8	8	26	18	9	1	25	3	4	12	—
4. November	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	18	9	1	26	3	4	12	—
11. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	18	9	1	26	6	4	12	—
18. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	20	—	1	26	6	4	12	—
25. -	—	—	—	—	16⅞	—	—	—	—	—	—	55	3	5	27	2	6	1	27	—	4	12	—
2. December	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	18	9	1	27	3	—	—	—
9. -	—	—	—	—	16⅞	—	—	—	—	—	—	55	3	5	26	20	—	1	26	6	4	24	6
16. -	13	—	—	—	17½	6	24	—	—	—	—	57	1	—	27	15	—	1	29	—	4	24	6
23. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	15	—	1	29	—	4	24	6
30. -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mittel 1871	13	0,7	12	6,25	16,88	6	24	8	6	8	7	53	8	2	26	12	2	1	22	8,2	4	7	0,9
Mittel 1870	13	—	12	6	15	6	28	—	6	15	2,5	49	1	7	24	29	11,6	1	16	7,1	4	9	5,1
1871 mehr	—	—	—	0,25	1,88	—	—	—	—	—	—	4	6	7	1	12	3	—	6	1,2	—	—	—
1871 weniger	—	3,3	—	—	—	—	3	4	—	6	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4,2

Ueber die Ein- und Ausfuhr von Steinkohlen im Preuss. Staate für das Jahr 1871 liegt zur Zeit statistisches Material nicht so ausreichend vor, dass eine Bearbeitung desselben veröffentlicht werden könnte. Im nächsten Bande dieser Zeitschrift wird indess eine ausführlichere Besprechung dieses Gegenstandes gegeben werden.

Register.

Alle Angaben beziehen sich auf das Jahr 1871 und den Preussischen Staat, wenn nicht ausdrücklich etwas anderes bemerkt ist.

Berichtigungen.

Seite 132, Summe C., 8. Spalte lies 7,395659 statt 7,895695.
- 209, C. 15. Georg-Marienhütter Knappschaftsv., Spalte 7 fehlt die Zahl 14.
- 212, Summe A., Eintrittsalter in die Invalidität lies 48,8 statt 49,1.
- - C., - - - - - 46,4 - 54.
- - - - - Halbinvalidität lies 46,9 statt 45.

Druck von G. Bernstein in Berlin.

